



Renovación urbana en la zona ribereña del río Areco: un enfoque integral

Alumnos:

Andreu, Estefanía

D' Agostino, Agustín

Mossini, María Florencia

Waltersdorf, Nicolás

Cátedra:

Ing. Liliana Vega

Ing. Matías H. González

Ing. Julián Acosta

Lic. María Isabel Sanchez

Arq. Andrea Latorre

AÑO 2022 - 2024



Índice

1. Resumen ejecutivo.....	9
2. Antecedentes.....	11
2.1. Generales y de gestión previa.....	11
2.2. De elección del proyecto.....	12
2.3. El proyecto dentro de un Programa de Estrategia de política pública.....	13
2.4. Marco teórico.....	14
2.5. Contexto general.....	16
3.1. Ubicación y características físicas del Municipio San Antonio de Areco.....	16
3.2. Datos históricos generales.....	17
3.2.1. Sistema de alerta temprana.....	21
3.2.2. Concientización Pública y Educación.....	23
3.3. Estructura del partido, características demográficas y socioeconómicas.....	24
3.4. Características, composición y uso del suelo.....	26
3.5. Actividades económicas.....	28
3.5.1. Turismo.....	29
3.6. Características ecológicas.....	31
3.7. Infraestructura existente.....	32
3.7.1. Infraestructura vial.....	32
3.7.2. Desagües cloacales.....	34
3.7.3. Pavimentos, red pluvial y alumbrado público.....	35
3.7.4. Infraestructura urbana.....	37
3.8. Contexto específico.....	40
3.8.1. Isla.....	41
3.8.2. Anfiteatro.....	42
3.8.3. Costanera.....	45
3.8.3.1. Paseo de artesanos.....	47
3.8.3.2. Dique.....	48
3.8.3.3. Piletones.....	49
3.8.4. Puente viejo.....	51



3.8.5. Puente nuevo.....	52
3.8.6. Barrio Don Pancho	53
3.8.7. Camping Club Atlético River Plate - San Antonio de Areco	54
3.9. Estudio de casos	56
4. Diagnóstico.....	58
4.1. Análisis social	58
4.2. Análisis económico-comercial.....	59
4.3. Análisis histórico cultural.....	61
4.4. Análisis del Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco.....	63
4.5. Identificación y descripción de causas y consecuencias	68
4.6. Identificación de la población objetivo	69
5. Objetivos del proyecto	70
5.1. Objetivo general	70
5.2. Objetivos específicos.....	70
5.2.1. Costanera	70
5.2.2. Balneario.....	70
6. Alcance.....	71
6.1. De desarrollo	71
6.2. De recorte geográfico	71
6.3. De perspectiva disciplinar	71
7. Línea de base.....	72
7.1. Costanera.....	72
7.1.1. Paseo Costero.....	72
7.1.2. Anfiteatro	72
7.1.3. Camping.....	73
7.2. Balneario	73
8. Metas de Impacto	74
8.1. Costanera.....	74
8.1.1. Paseo Costero.....	74
8.1.2. Anfiteatro	74



8.1.3. Camping	74
8.2. Balneario	74
9. Desarrollo.....	75
9.1. Consideraciones previas al comitente.....	75
9.2. Propuesta de intervención	75
9.3. Presentación y análisis de alternativas.....	75
9.4. Viabilidades de la propuesta	76
9.4.1. Viabilidad técnica.....	76
9.4.1.1. Costanera	76
9.4.1.1.1. Paseo costero.....	76
9.4.1.1.2. Programa Arquitectónico	77
9.4.1.1.3. Objetivos	79
9.4.1.1.4. Propuesta general	80
9.4.1.1.5. Anfiteatro	81
9.4.1.1.6. Dimensiones y entorno del anfiteatro	82
9.4.1.1.7. Proceso de calificación y selección de alternativa	84
9.4.1.1.8. Consideraciones, ventajas y desventajas de reconstrucción costera con pilotes secantes	86
9.4.1.1.9. Desarrollo de técnica y proceso constructivo de pilotes secantes.....	89
9.4.1.1.10. Documentación gráfica	91
9.4.1.2. Camping Municipal en Barrio Don Pancho	94
9.4.1.2.1. Programa arquitectónico	95
9.4.1.3. Balneario.....	98
9.4.1.3.1. Estudio de las necesidades	98
9.4.1.3.2. Metodología de calificación y selección de alternativas.....	99
9.4.1.3.3. Zona de influencia y consideraciones para el modelo	100
9.4.1.3.4. Alternativas propuestas	102
9.4.1.3.5. Desarrollo de propuesta técnica	103
9.4.2. Viabilidad legal	109
9.4.3. Viabilidad socio-comercial	113
9.4.3.1. Costanera	113



9.4.3.1.1.	Paseo costero	113
9.4.3.1.2.	Anfiteatro.....	113
9.4.3.2.	Camping Municipal en Barrio Don Pancho.....	114
9.4.3.3.	Balneario	114
9.4.4.	Presupuesto económico	115
10.	Evaluación de impacto ambiental	123
10.1.	Determinación de la Unidad de Análisis	123
10.2.	Actores sociales	124
10.3.	Definición de factores ambientales.....	124
10.4.	Definición de acciones.....	127
10.5.	Medidas de Mitigación	133
10.6.	Plan de Gestión Ambiental	134
10.7.	Conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental	134
11.	Consideraciones finales y recomendaciones al comitente	135
11.1.	Costanera	135
11.1.1.	Paseo costero.....	135
11.1.2.	Protección costera del anfiteatro	135
11.1.3.	Camping Municipal en Barrio Don Pancho.....	136
11.2.	Balneario.....	138
12.	Bibliografía.....	140



Lista de Imágenes

Imagen 1. Localización de los tres ejes a desarrollar.....	13
Imagen 2. Región de los partidos linderos a San Antonio de Areco	16
Imagen 3. Cuenca Hidrográfica Rio Areco, obtenida de “Evolución Geológica”.....	17
Imagen 4. Inundación del año 2009 en SAdA.	19
Imagen 5. Mapa de susceptibilidad a inundaciones en SAdA	21
Imagen 6. Flyer difundido en redes sociales por el Municipio.....	24
Imagen 7. Unidad Cartográfica.....	26
Imagen 8. Subdivisión suelo rural de SAdA. Clasificación parcelaria según tamaño.....	27
Imagen 9. Zonas de interés inmobiliario en SAdA.....	29
Imagen 10: Museos en el área de estudio	30
Imagen 11. Nueva traza de la RN8 por las afueras de la ciudad	33
Imagen 12. Infraestructura vial en SAdA.	34
Imagen 13. Planta de tratamiento cloacal	35
Imagen 14. Casco histórico según decreto 1305/99.....	37
Imagen 15. Casco histórico de San Antonio de Areco	38
Imagen 16. Edificio Municipal de San Antonio de Areco.....	38
Imagen 17. Balneario sobre río Areco y puente viejo	39
Imagen 18: Plazas Ruiz de Arellano, Gómez y Belgrano.....	40
Imagen 19. Puntos de interés del proyecto	41
Imagen 20. Canal natural formado por la erosión del agua	42
Imagen 21. Anfiteatro de San Antonio de Areco.....	43
Imagen 22. Ubicación del Viejo Molino.....	44
Imagen 23. Estado actual del anfiteatro de SAdA Fuente: propia – Septiembre 2022.....	44
Imagen 24. Zona de la Costanera.....	45
Imagen 25. Baño público en la costanera de SAdA.....	46
Imagen 26. Cestos de residuos en la costanera de SAdA	46
Imagen 27. Movilidad dentro de la costanera.....	47
Imagen 28. Paseo de artesanos.....	48
Imagen 29. Compuertas alineadas y operadas manualmente.....	49
Imagen 30. Zona de los Piletones	50
Imagen 31. Estado actual de los piletones	50
Imagen 32. Estado actual del puente viejo.....	51
Imagen 33. Puente Gabino Tapia.....	52
Imagen 34. Continuidad actual del Plan de Manejo Hídrico sobre el cauce del río Areco	53
Imagen 35. Ubicación del Barrio Don Pancho	53
Imagen 36. Barrio Don Pancho tras inundación del año 2009	54
Imagen 37. Ubicación del Camping Club Atlético River Plate	54
Imagen 38. Camping Club Atlético River Plate	55

Imagen 39. Estado del anfiteatro - Abril 2023	62
Imagen 40. Estado de los piletones – Abril 2023.....	62
Imagen 41. Ejemplo de funcionamiento de una compuerta de goma inflable	66
Imagen 42. Superficie de compuertas existentes.....	66
Imagen 43. Desvinculación de Isla y Zona costera con compuerta de goma inflable.....	67
Imagen 44. Anulación del piletón	68
Imagen 45. Recorte geográfico del proyecto.....	71
Imagen 46. Layout general del paseo costero	77
Imagen 47. Dimensiones del anfiteatro.....	82
Imagen 48. Altura de escalones del anfiteatro.....	83
Imagen 49. Concepto de hormigonado mediante un tubo de tremie.....	87
Imagen 50. Concepto de pantalla de pilotes secantes.....	90
Imagen 51: Zona de estudio para el Camping	95
Imagen 52. Diagrama de circulación de la propuesta del Camping	97
Imagen 53: Recorrido peatonal a través de la isla.....	99
Imagen 54: Comparación de mancha de inundación del área de estudio – Software HEC RAS.....	101
Imagen 55: Hidrograma del Río Areco (R=50 años)	102
Imagen 56: ejemplo de Zanja de Infiltración	105
Imagen 57: Ejemplo de Compuerta Basculante	105
Imagen 58: Red pluvial y Estación de Bombeo propuesta.....	106
Imagen 59: Mancha de inundación TR= 50 años.....	107
Imagen 60: Velocidades en inundación TR = 50 años	108
Imagen 61: Perfil hidráulico del Río Areco en su ribera norte. TR= 50 años; flujo de derecha a izquierda	108
Imagen 62: Sección de compuertas basculantes en estado abierto.....	109
Imagen 63. Establecimientos educativos (Nivel primario, secundario y terciario).....	146
Imagen 64: Área de influencia del proyecto – Obrador estimado para la obra.....	219

Lista de Tablas

Tabla 1. Parcelas con cobertura de servicios por red. Ciudad de San Antonio de Areco.	36
Tabla 2. Servicios del Camping Club Atlético River Plate	55
Tabla 3. Descripción y ponderación de las características para la reconstrucción del anfiteatro	84
Tabla 4: Ventajas y desventajas de pilotes secantes.....	88
Tabla 5: Disposición de espacios de la propuesta del Camping según su función.....	97
Tabla 6: Alternativa propuesta del balneario	104
Tabla 8. Presupuesto.....	122
Tabla 9. Índices de situación habitacional. Partido de San Antonio de Areco.....	144
Tabla 10. Indicadores de condiciones de salud. RS IV.	145
Tabla 11. Matrícula según modalidad y nivel de la enseñanza.	147



Tabla 12. Unidades Educativas según modalidad y nivel de la enseñanza. 147

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Precipitaciones acumuladas mensuales del año 2015.....	20
Gráfico 2. Turismo anual en SAdA	31
Gráfico 3. Estadía de turismo en SAdA.....	31
Gráfico 4. Ponderación de reconstrucción del anfiteatro con pilotes secantes.	85
Gráfico 5. Tasa de Empleo según tramos de edad, sexo y posición en el hogar.	149
Gráfico 6. Distribución de trabajo – Ocupación - Población urbana.	150
Gráfico 7. ¿Con qué frecuencia usas la costanera? – Locales	170
Gráfico 8. ¿Qué lugares visitas en SAdA? – Turistas.....	170
Gráfico 9. ¿Qué actividades realizas en la costanera? - Locales	171
Gráfico 10. ¿Qué actividades realizas en la costanera? – Turistas	171
Gráfico 11. ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera? – Locales	172
Gráfico 12. ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera? – Turistas.....	172
Gráfico 13. ¿Cuáles de las siguientes deficiencias encuentra en la costanera? – Locales.....	173
Gráfico 14. ¿Cuáles de las siguientes deficiencias encuentra en la costanera? - Turistas	173
Gráfico 15. ¿Has visitado el anfiteatro en el último año? – Locales	174
Gráfico 16. ¿Has visitado el anfiteatro en el último año? – Turistas.....	175
Gráfico 17. ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro? – Locales.....	175
Gráfico 18. ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro? – Turistas	175
Gráfico 19. ¿Por qué no ha visitado el anfiteatro en el último tiempo? – Locales	176
Gráfico 20. ¿Por qué no ha visitado el anfiteatro en el último tiempo? – Turistas.....	176
Gráfico 21. ¿Lo utilizaría si estuviera en mejores condiciones? – Locales	177
Gráfico 22. ¿Lo utilizaría si estuviera en mejores condiciones? – Turistas.....	177
Gráfico 23. ¿Con qué frecuencia utiliza el Camping Club River Plate? – Locales.	178
Gráfico 24. ¿Cómo es su estadía en el Camping? – Locales.	178
Gráfico 25. ¿Por qué vas al Camping? – Locales.	179
Gráfico 26. ¿Conoce el Camping Club River Plate? – Turistas.	179
Gráfico 27. ¿Con qué frecuencia utiliza el camping? – Turistas.	180
Gráfico 28. ¿Cómo es tu estadía en el camping? – Turistas.	180
Gráfico 29. ¿Por qué vas al camping? – Turistas.....	181
Gráfico 30. Mapeo de actores sociales	195

Lista de Anexos

Anexo 1: Información adicional de estructura del Partido, características demográficas y socioeconómicas.....	144
Anexo 2: Documentación gráfica referida a desagües pluviales	153
Anexo 3: Documentación gráfica referida a desagües cloacales	155
Anexo 4: Documentación gráfica referida a abastecimiento de agua.....	157
Anexo 5: Documentación gráfica referida a red de calles pavimentadas	159
Anexo 6: Documentación gráfica referida a infraestructura de servicios	161
Anexo 7: Plan Ordenamiento Territorial Partido de San Antonio de Areco	163
Anexo 8: Encuestas realizadas	165
Anexo 9: La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de San Antonio	183
Anexo 10: Estudios de casos	185
Anexo 11: Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco.....	192
Anexo 12: Matriz de actores sociales.....	194
Anexo 13: Árbol de problemas.....	200
Anexo 14: Análisis de alternativas	203
Anexo 15: Informe geotécnico N° 3851/2016	206
Anexo 16: Reuniones con asesores	208
Anexo 17: Documentación gráfica del proyecto	215
Anexo 18: Estudio simplificado de Impacto Ambiental.....	217
Anexo 19: Presupuesto económico.....	219
Anexo 20: Renders.....	¡Error! Marcador no definido.



1. Resumen ejecutivo

El presente trabajo académico establece el desarrollo del proyecto final de la carrera de Ingeniería Civil. Para el desarrollo de este proyecto, se realizó una búsqueda de distintas problemáticas reales en distintos municipios de Buenos Aires, teniendo en cuenta el contexto académico de la facultad y las actividades laborales de los cuatro integrantes del grupo para la posterior elección y aprobación de una de ellas.

Luego de estudiar las problemáticas relevadas en los distintos municipios, en conjunto con la Cátedra de Proyecto Final, se decidió desarrollar la problemática existente en la ciudad de San Antonio de Areco, dentro de la provincia de Buenos Aires. La elección del proyecto se debe al interés por parte del grupo de trabajo en la articulación multidisciplinaria y la diversidad de la presente problemática.

En la ribera del Río Areco, se encuentra una gran extensión de espacio público, con poca oferta de atractivos turísticos, y deficiencia en su infraestructura. Adicionalmente, se encuentra aprobado un Plan de Manejo Hídrico de la Provincia cuya implementación anularía el espacio llamado piletón, un espacio público recreativo y turístico de balneario.

El alcance disciplinar integra las especialidades Hidrología y Obras Hidráulicas, Geotecnia, Cimentaciones, Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, Ingeniería, Ciudad y Ambiente y Desarrollo Local y Gestión de Proyectos, cubriendo el ámbito tanto técnico como social y ambiental. Cabe mencionar que el alcance de desarrollo del presente proyecto comprende a la etapa de anteproyecto, teniendo en cuenta las factibilidades y evaluaciones técnicas correspondientes.

El objetivo principal es presentar una alternativa técnica de obras civiles para la puesta en valor de la costanera de San Antonio de Areco, potenciando las actividades turísticas y el uso comunitario del espacio público.

Para la realización del diagnóstico se tuvo en cuenta la actualidad y la historia, para contemplar el historial de crecidas e inundaciones que ha sufrido Areco, su identidad cultural y la importancia de los espacios públicos en el área de análisis para los distintos actores sociales. Para dicho análisis, se relevó la zona de estudio reiteradas veces y se indagó en la información provista por el municipio respecto de las distintas problemáticas a abordar lo que permitió definir una relación de causa y efecto, lo que conlleva al deterioro de los espacios públicos sobre las márgenes del Río Areco, como la principal problemática a abordar.

La alternativa que se propone consiste en intervenir la zona de la ribera del Río Areco, desde el puente viejo hasta el puente Gabino Tapia, poniendo en valor todos los espacios públicos allí comprendidos. Esta intervención contempla la incorporación de un paseo costero con sectores gastronómicos, comercio artesanal, espacios recreativos, entre otros; la reconstrucción del anfiteatro natural; la conservación del espacio de balneario conocido como “Piletones” y su análisis hidráulico respecto de las inundaciones recurrentes en la zona de estudio. A su vez se propone el diseño de un camping municipal en el barrio Don Pancho en las proximidades del puente Gabino Tapia.

El conjunto de propuestas es analizado técnica, socio comercial, legal y económicamente para asegurar que las intervenciones se adecuen al entorno y den respuesta a la problemática identificada dentro de la normativa vigente. Además, se evalúa el impacto sobre el medioambiente, a través de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual resulta positivo en términos globales para los factores físicos y sociales del medio.

Finalmente, se realizan recomendaciones al comitente en aquellos aspectos que exceden el alcance académico del presente proyecto incluyendo sugerencias para el cálculo de las diferentes estructuras, medidas no estructurales para la reducción del riesgo hídrico de la zona de estudio, articulación con programas culturales, sociales y de uso comunitario, entre otras.



2. Antecedentes

2.1. Generales y de gestión previa

En el mes de junio del año 2022 la cátedra de Proyecto Final encomendó la búsqueda de proyectos de interés para los integrantes del grupo enmarcados en la ingeniería civil y de carácter social. Para ello, se procedió a la consulta en 8 localidades de la provincia de Buenos Aires. A continuación, se detallan los municipios visitados y las problemáticas expuestas por los funcionarios:

- Municipalidad de San Isidro: La comunicación con la municipalidad de San Isidro fue a través del Subsecretario de Planeamiento Urbano, el arquitecto Diego Martín Augusto, donde se informó sobre la congestión de las principales vías de acceso en la zona de Unidad Nacional, en las inmediaciones del Hipódromo de San Isidro, en horario pico, la cual sugiere una excesiva cantidad de vehículos que supera la capacidad de las vías.
- Municipalidad de Tigre: El contacto realizado con la Municipalidad de Tigre se hizo a través del secretario de Planificación Urbana, el arquitecto Rodolfo Díaz Molina, quien propuso tres alternativas de proyectos: intervención en las Av. Cazón y Av. Italia con el objeto de generar mayor fluidez en el tráfico de la zona; intervención urbana para solucionar la fragmentación territorial en el paseo turístico que incluye: el Parque de la Costa, el Casino, el Puerto de Frutos y Paseo Victorica; y por último, intervención en la zona “Zanjón Pacheco” para generar un espacio público y de recreación.
- Municipalidad de Pilar: no se obtuvo respuesta.
- Municipalidad de San Fernando: La comunicación con la Municipalidad de San Fernando se hizo a través del Inspector de Infraestructura, Héctor Lassa, quien sugirió dos proyectos: por un lado, la intervención en el nudo 202 – Panamericana y por otra parte una obra hidráulica en la calle Garibaldi.
- Municipalidad de Mercedes: no se obtuvo respuesta.
- Municipalidad de San Miguel: La relación con la Municipalidad de San Miguel se realizó con el director de Infraestructura (Esteban Pincemini) y el director de Planeamiento (Lic. Martín Muñoz), quienes recomendaron la intervención en la urbanización de Barrufaldi, barrio localizado en Bella Vista, Provincia de Buenos Aires. Dicha intervención está orientada a la proyección de redes de saneamiento, agua potable y pavimentos.
- Municipalidad de Malvinas Argentinas: Se tuvieron varias conversaciones, pero no se definió una propuesta en concreto.
- Municipalidad de San Antonio de Areco: El contacto se realizó a través del secretario de Planificación, llamado Lucas Smarke, quien propuso varias alternativas de proyectos.

Primeramente, se informó sobre la necesidad de una red pluvial en la zona baja del municipio debido a que esta zona posee una cota inferior al resto de la ciudad, generando como consecuencia no solo la inundación de la misma, sino también un menor desarrollo de la zona debido a la falta de infraestructura.

En segundo lugar, se comentó la problemática hídrica del pueblo que ante a intensas lluvias que desaguan en el río Areco y genera inundaciones debido al desborde del mismo. Se informó a su vez sobre el plan de gestión hidráulica de la provincia de Buenos Aires, el mismo se confeccionó en el año 2011 por la consultora Serman y Asociados para dar respuesta a la problemática de inundaciones de la ciudad. Se analiza el Plan en un apartado más adelante, pero, según el secretario, las obras involucradas generan preocupación entre los vecinos por la posible pérdida del balneario municipal y de los productores agropecuarios por el inminente riesgo¹ de inundación de sus campos.

En tercer lugar, se relevaron las necesidades del pueblo de Duggan (localidad que se encuentra dentro del Municipio, ubicado a 20 km de la ciudad de San Antonio de Areco) siendo las mencionadas por el secretario: la carencia de red de gas natural y red cloacal en la zona.

Por último, se planteó la intervención sobre la Ex Ruta 8 cuya traza define una fragmentación del territorio y en su intersección con la Ruta Provincial 41 generó un nudo conflictivo que trajo varios accidentes de tránsito fatales.

2.2. De elección del proyecto

El proyecto elegido y aprobado por la cátedra es uno de los presentados por el Municipio de San Antonio de Areco, teniendo en cuenta los siguientes factores:

En primer lugar, el aspecto técnico donde el proyecto elegido resulta desafiante en cuanto al desarrollo del mismo ya que involucra diversas disciplinas de Ingeniería Civil. En particular, el proyecto permite profundizar en conocimientos hidráulicos y de urbanismo.

En segundo lugar, el aspecto social, teniendo en cuenta que el proyecto final consiste en dar una solución técnica a una problemática social, este aspecto fue preponderante a la hora de comparar los proyectos. Además, el comitente manifiesta su interés en revitalizar el turismo local, fomentando que las 23.138 personas² que habitan en San Antonio de Areco disfruten de los espacios públicos locales.

También se tiene en cuenta la predisposición por parte del comitente a brindar datos, información técnica, planos, y otra documentación relevante que pueda facilitar y enriquecer el desarrollo del proyecto académico. En el caso de San Antonio de Areco, el secretario de Planificación se muestra en

¹ El riesgo se entiende como los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos

² Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas - CNPHyV – 2010



todo momento dispuesto a brindar documentación relevante para el desarrollo del proyecto, coordinar reuniones y atender a las consultas por parte del grupo.

Finalmente, se considera el interés de los integrantes del grupo siendo un trabajo que va a ser desarrollado durante toda la cursada de proyecto final, se eligió una temática que resulte interesante para todos los integrantes del grupo y despierte motivación y entusiasmo.

En reuniones mantenidas con el secretario de Planificación, se plantean tres ejes principales de trabajo los cuales serán los abordados en el presente informe:

- El análisis de la propuesta de compuerta inflable dentro del Plan de Manejo Hídrico de la Provincia de Buenos Aires y cómo se articula con el uso del espacio de balneario conocido como “Los Piletos”.
- La revitalización de la costanera, teniendo en cuenta el anfiteatro natural el cual, actualmente, se encuentra deteriorado debido a la erosión del río y la falta de mantenimiento.
- La falta de espacios públicos municipales para recreación.

En la Imagen 1 se puede observar un esquema con las zonas de intervención del proyecto.



Imagen 1. Localización de los tres ejes a desarrollar.

Fuente: Elaboración propia

2.3. El proyecto dentro de un Programa de Estrategia de política pública

El Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Subsecretaría de recursos hídricos, Dirección Provincial de Hidráulica, generó en el año 2010, el Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco

y posteriormente, en el año 2017, lanzó el Programa de Drenaje y Control de Inundaciones. El mismo fue financiado por el Banco Internacional de Desarrollo (BID), cuyos objetivos buscan:

- Mejorar la capacidad de conducción de los ríos a intervenir, a través de canalizaciones, reemplazo y ampliación de compuertas.
- Aumentar el nivel de protección contra las inundaciones a través de presas de regulación y retención de ríos a intervenir.
- Mejorar la gestión del riesgo hídrico a través de la implementación de sistemas de alerta temprana y el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones provinciales que intervienen en la prevención, manejo y control de inundaciones.

El funcionario de San Antonio de Areco informa que en el marco de este programa se realizaron obras en la zona urbana aguas abajo del Río Areco, pero no se tomaron medidas respecto aguas arriba. A su vez, el programa plantea reemplazar las compuertas del dique por compuertas inflables, situación que impactará en la zona del balneario ya que la compuerta inflable se colocará sobre los piletones, inhabilitándolos como balneario. Esta es una zona de uso recreativo para los turistas y vecinos de San Antonio de Areco, que utilizan el piletón para refrescarse en época de verano. Esta información se desarrolla con más detalle en el apartado 3.8.3.2. Cuando las compuertas inflables funcionen, el piletón quedaría eliminado, anulando las actividades recreativas en el mismo.

2.4. Marco teórico

Para el presente proyecto, según lo descrito en el ítem 2.2, se articulan las siguientes disciplinas pertenecientes a la Ingeniería Civil:

- Hidrología y Obras Hidráulicas, en lo que respecta al estudio de precipitaciones, escorrentías y toda la documentación hidrológica que aporte información necesaria para el diseño de obras hidráulicas.
- Geotecnia, específicamente para el estudio de los parámetros del suelo y su caracterización, hidráulica de suelos, empujes sobre estructuras rígidas y estabilidad de taludes.
- Cimentaciones, especialmente para el diseño de fundaciones superficiales o profundas en función de la resistencia del suelo.
- Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, para el diseño y reacondicionamiento del balneario y el anfiteatro natural.
- Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, para la confección de la matriz de impacto ambiental, que permitirá evaluar el impacto de las distintas alternativas técnicas para así elegir la más sustentable de ellas.
- Ingeniería, Ciudad y Ambiente, para identificar y conocer los distintos elementos de la estructura urbana.
- Desarrollo Local y Gestión de Proyectos, para el análisis de actores sociales y la confección del marco lógico que nos permite establecer la línea de base, metas e indicadores para cada objetivo propuesto.



U.T.N. – FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO

PROYECTO FINAL 2023

UTNIFRGP

Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini Florencia y Waltersdorf Nicolás

Las cátedras citadas funcionarán como asesoras para el desarrollo del proyecto y en particular, las cátedras como Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, Ingeniería, Ciudad y Ambiente y Desarrollo Local y Gestión de Proyectos, con carácter de asociadas dado que en sus planificaciones involucran el tratamiento del proyecto en cuestión.

2.5. Contexto general

3.1. Ubicación y características físicas del Municipio San Antonio de Areco.

San Antonio de Areco forma parte de la región definida como “Pampa Ondulada”³, con un clima de pradera y precipitaciones anuales de 900mm. Posee un relieve que puede definirse de llano a ondulado, con escurrimiento libre hacia el Paraná y vertebrado sobre el río Areco y sus afluentes, La Cañada del Doblado y la Cañada Honda.

San Antonio de Areco tiene como partidos linderos a Baradero, Capitán Sarmiento, Carmen de Areco, Exaltación de la Cruz, San Andrés de Giles y Zárate. Estos se localizan al norte de la Provincia de Buenos Aires, integrando un territorio de transición entre la región metropolitana y el interior provincial.

La región de San Antonio de Areco se visualiza en la Imagen 2.

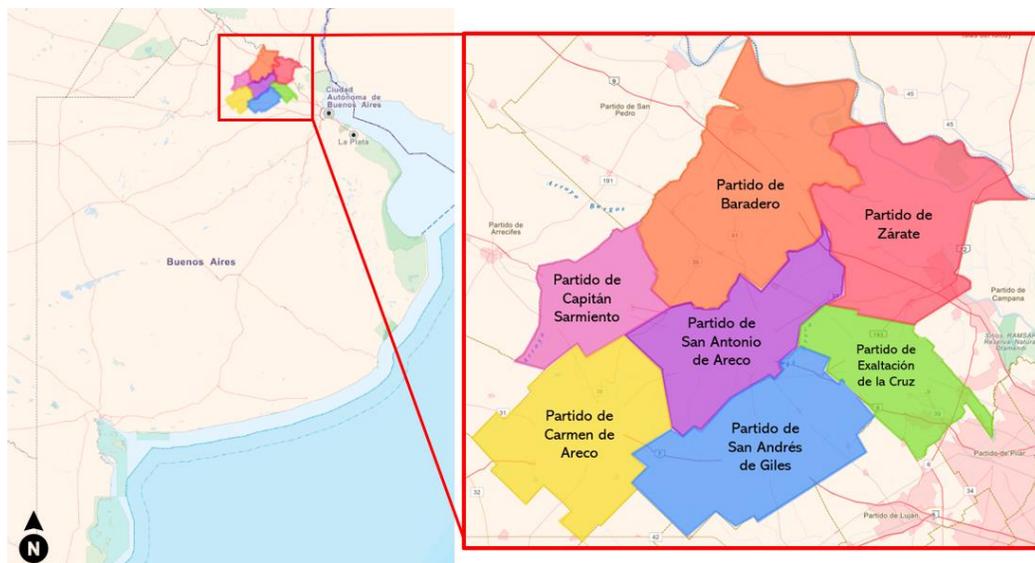


Imagen 2. Región de los partidos linderos a San Antonio de Areco

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la cuenca del río Areco, su drenaje es de suroeste a noreste; presenta sus nacientes en la divisoria que la separa de la cuenca del río Salado, para desembocar en el río Baradero que desagua en el Paraná de las Palmas y este en el río de la Plata. La cuenca del río Areco limita con la cuenca del río Arrecifes al noroeste, las cuencas del Salado y Luján al sur y la del arroyo de la Cruz al sureste. A

³ La pampa ondulada es una angosta franja que se extiende desde el río Carcarañá en Santa Fe hasta Punta Indio en Buenos Aires. Debe su nombre a las ondulaciones del suelo en el que los ríos tributarios del Paraná y de la Plata, han excavado valles amplios y poco profundos por los que se deslizan describiendo meandros.



continuación, en la Imagen 3 se visualiza la cuenca del Río Areco delimitada con línea punteada y todas las cuencas adyacentes a la misma.

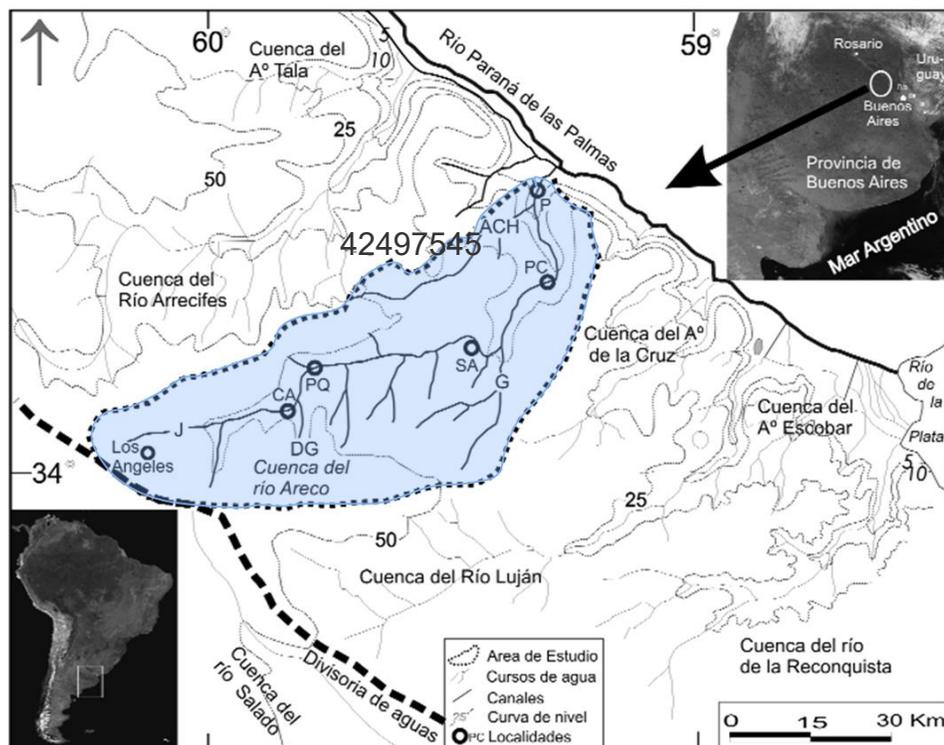


Imagen 3. Cuenca Hidrográfica Río Areco, obtenida de “Evolución Geológica”

Fuente: Revista de la Asociación Geológica Argentina - 2011

3.2. Datos históricos generales ⁴

El Municipio de San Antonio de Areco fue fundado en 1730 con el nombre de Pagos de Areco. Antes de la llegada de los españoles, la región estaba habitada por pueblos originarios como los Ranqueles, Querandíes y Pampas. Uno de los elementos distintivos de la ciudad es el Puente Viejo. Inaugurado en 1857, fue el primer puente de peaje en Argentina. Este formaba parte del Camino Real, que permitía viajar entre el Alto Perú y Buenos Aires antes de la independencia argentina.

A lo largo de su historia, el pueblo ha mantenido su patrimonio cultural y su identidad gauchesca, convirtiéndose en uno de los destinos más visitados de la provincia de Buenos Aires. Su fama se consolidó después de la publicación del libro "Don Segundo Sombra" en 1926. Esta obra narra el

⁴ Elaboración propia a partir de la Fuente Municipalidad de San Antonio de Areco. Disponible en web: https://arecotradicion.com/info_areco/el-pueblo-y-su-historia/

encuentro entre un gaucho y un huérfano en la emblemática pulpería llamada la Blanqueada, ubicada cerca del Puente Viejo.

Desde 1939, San Antonio de Areco celebra anualmente, el fin de semana correspondiente al 10 de noviembre, la Fiesta de la Tradición, que es el encuentro oficial de los Gauchos Argentinos. En esta festividad se realizan actividades tradicionales como peñas folclóricas, jineteadas y bailes criollos. En 1984, la legislatura provincial estableció que San Antonio de Areco sería la sede permanente del Día de la Tradición, agregando un artículo a la ley que lo decretaba. La elección del 10 de noviembre para celebrar la Tradición en Argentina es un homenaje al escritor y poeta José Hernández, el primer autor destacado en escribir sobre la cultura gauchesca.

Actualmente, el festival sigue en el centro histórico de la ciudad y en el amplio Parque Criollo, donde se celebran las jineteadas. En noviembre, muchos turistas visitan Areco para participar en esta festividad, distintiva de la ciudad. Toda la comunidad de San Antonio de Areco, desde los más jóvenes desfilando por el casco histórico hasta los gauchos experimentados en las jineteadas, participa en esta celebración.

Las costumbres, los gauchos, la vida rural, las jineteadas y el folclore son elementos que conforman la identidad de los habitantes de Areco. Sin embargo, esta pintoresca localidad no ha estado exenta de adversidades, y ha enfrentado el desafío de las inundaciones que periódicamente han afectado sus tierras. En los últimos diez años han ocurrido tres importantes inundaciones que afectaron a la ciudad de San Antonio de Areco. Estas se produjeron en diciembre de 2009, noviembre de 2014, y agosto de 2015, siendo la del 26 de diciembre la más significativa por no haberse preparado la población para mitigar sus efectos.

Como base de análisis histórico en lo que respecta a crecidas del Río, se toma el trabajo: “Análisis de susceptibilidad a inundaciones en la ciudad de San Antonio de Areco Provincia de Buenos Aires, mediante la utilización de técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica”, de Daniel Adrián Seminario, publicado por la Universidad Nacional de Luján (UNLu) en el año 2018 y la información proporcionada por Sofia Scarano, meteoróloga y encargada del Sistema de Alerta Temprana del Municipio de Areco.

La inundación de diciembre de 2009 generó una víctima fatal, la evacuación de 3000 personas, el anegamiento de una amplia zona de la ciudad y el corte transitorio de las rutas 8 y 9 que se encontraban cubiertas por agua, como se puede observar en la Imagen 4, que trajo como consecuencia pérdidas económicas directas y la merma del turismo, principales fuentes de ingresos de la ciudad.

La inundación del 2009 (Imagen 4) puso en evidencia la ausencia de políticas destinadas a moderar las consecuencias del riesgo hídrico. Las acciones por parte de los gobiernos municipales y provincial estuvieron dedicadas a asistir a la población damnificada, dejando en evidencia la falta de planificación territorial y control en el uso del suelo por parte del estado municipal.



Imagen 4. Inundación del año 2009 en SADA.

Fuente: Días de Areco

Una buena parte de las tierras inundadas estaban destinadas a vivienda o con fines turísticos. Según medios locales, la falta de limpieza del cauce del río y los problemas en la gestión de la presa de regulación aguas abajo del pueblo es otra de las críticas que se le hace a la administración local.

Por otra parte, existen sospechas de la construcción de canales clandestinos aguas arriba del pueblo para facilitar el escurrimiento de los campos, lo que genera un aumento del caudal del río, empeorando las condiciones de inundación.

En estos años se registraron altos valores de precipitación que dieron lugar a importantes desbordes del río Areco. Aunque en enero, febrero, marzo de 2014 y octubre de 2009 se acumularon precipitaciones superiores a los 200 milímetros, no causaron inundaciones importantes como en los meses mencionados. Esto se puede deber a las características del evento en particular como puede ser la intensidad de las precipitaciones, la humedad antecedente o la distribución espacial del evento.

En el caso de la inundación de 2015, se puede observar en el Gráfico 1 cómo se distribuyeron las precipitaciones en la cuenca del río Areco, registrando valores superiores a los 200 milímetros en la cabecera de la cuenca y que posteriormente la escorrentía generada agravaría la situación aguas abajo.

Como consecuencia de las grandes precipitaciones se produjo el aumento del caudal del río Areco y por consiguiente el posterior desborde, los caudales llegaron a los 250 m³/s y la altura del río alcanzó los 5 metros dejando cubiertos por el agua la zona ribereña. Para 2015 ya se habían intervenido en el río, se habían instalado estaciones de medición de la altura del río y el municipio y la ciudadanía estaban mejor preparados.

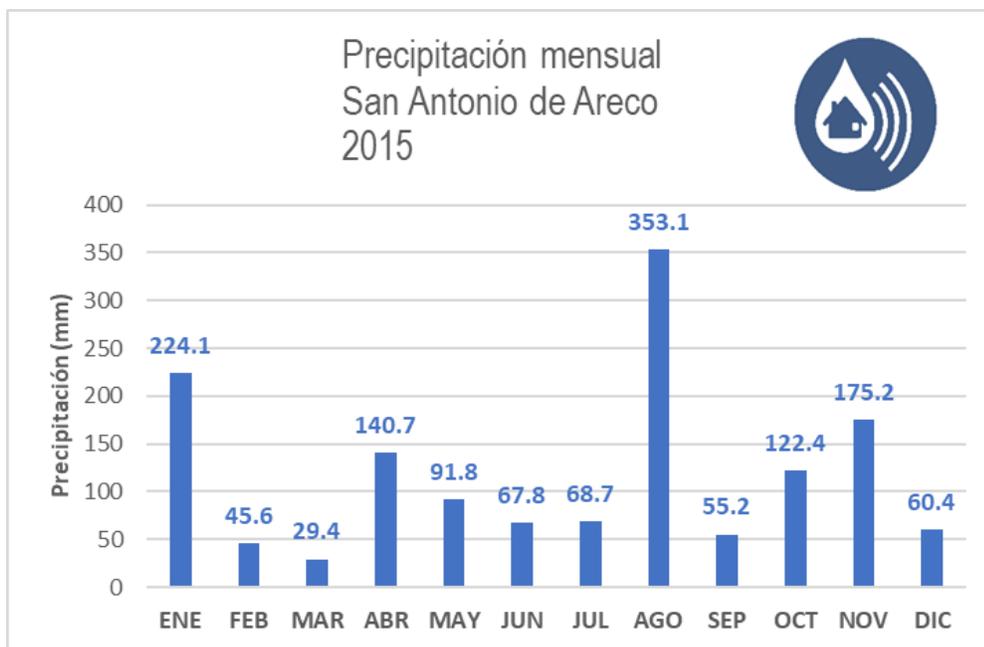


Gráfico 1: Precipitaciones acumuladas mensuales del año 2015.

Fuente: Municipio de San Antonio de Areco

Como síntesis del trabajo realizado, se identifica en el siguiente mapa (Imagen 5) las zonas con mayores riesgos de inundación donde se puede observar que la zona de estudio del presente proyecto (delimitada en color celeste) se encuentra dentro de una zona de riesgo medio/alto.

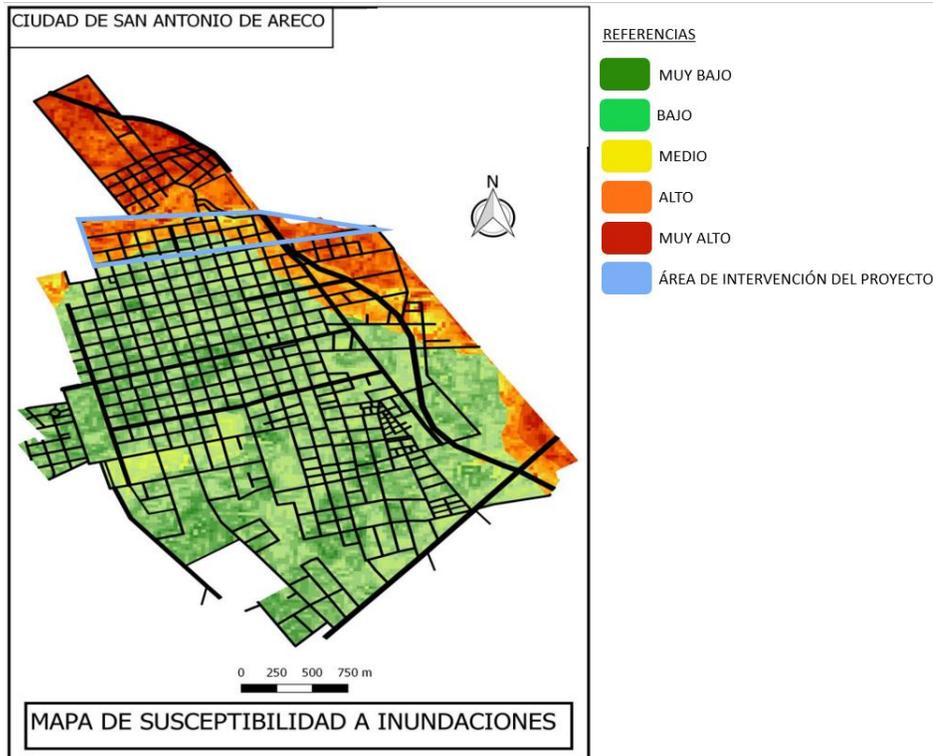


Imagen 5. Mapa de susceptibilidad a inundaciones en SAdA

Modificado a partir de: Análisis de la susceptibilidad a inundaciones en la ciudad de San Antonio de Areco Provincia de Buenos Aires, mediante la utilización de técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional de Luján.

3.2.1. Sistema de alerta temprana

A partir de la inundación del 2009, se tomaron distintas medidas para controlar y mitigar el efecto de las inundaciones. En lo que respecta a medidas estructurales⁵, se encuentra el Plan de Manejo Hídrico presentado por Hidráulica de la Provincia como se comentó en el apartado 2.3.

Por otra parte, en el año 2016 se implementó la utilización de un nuevo Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológica (SAT), el cual se apoya en un sistema de mecanismos y métodos orientados a la

⁵ Medidas estructurales son las que comprenden toda construcción material que tiene por objeto reducir o evitar el posible impacto de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería o tecnología para lograr la resistencia y resiliencia a las amenazas en estructuras o sistemas.

detección temprana de fenómenos hídricos que representan riesgos⁶, o causa probable de daño de la infraestructura y población.

Este sistema consiste en una aplicación móvil o web (Ilustración 1), que notifica dos veces al día el estado del tiempo según datos del Servicio Meteorológico Nacional y datos locales obtenidos de una estación meteorológica ubicada en la ciudad de SAdA. Si detecta una alerta meteorológica, se comparte la información con la aplicación, redes sociales, radios locales y sitios web del municipio, y comunicaciones formales por parte del área de Defensa Civil, que regulan las compuertas del dique. En casos más extremos, la aplicación del SAT indica las distintas zonas que deben ser evacuadas y a dónde deben dirigirse los vecinos.

Es interesante mencionar que el municipio ha sido receptor del “Premio Latinoamericano de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales” en la categoría de “Planeación Estratégica Urbana” a partir de que se explicaran los daños materiales evitados a partir de la implementación del Sistema de Alerta Temprana, durante las inundaciones del 2015.

Los tres objetivos de SAT según el Municipio de SAdA son:

- Conocer las diferentes situaciones de vulnerabilidad⁷ social; de la vivienda y las medidas de mitigación individuales de cada hogar.
- Conocer la percepción de los vecinos en relación con la problemática de las inundaciones y la alerta.
- Fortalecer la difusión y participación del vecino en el Sistema de Alerta Temprana.



Ilustración 1. Visualizador Web de SAT

⁶ En materia de fenómenos hídricos, se entienden los riesgos a los posibles efectos de un evento extraordinario que afecta a una determinada población no solo en lo que respecta a pérdidas materiales sino también en la probabilidad de que ocurran accidentes leves, graves o incluso fatales.

⁷ La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.



De esta manera, se comparte con los vecinos la altura del río Areco asociada a una regla de colores que indica los niveles normal-alerta-crítico; las alertas meteorológicas y los avisos a corto plazo emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para la localidad o la zona. También se brinda información diaria sobre el pronóstico a 96 hs emitido para San Antonio de Areco por SMN; la temperatura en tiempo real y los valores locales de lluvia diaria, mensual y anual. (Ilustración 2)

Por otra parte, permite visualizar y acceder a un listado de teléfonos útiles de la localidad como Bomberos, Hospital, Policía, etc. La App ya tiene más de 3000 descargas que aumentan cada vez de crecida del nivel del río, condiciones meteorológicas severas o precipitaciones.



Ilustración 2. Pantalla principal de la aplicación SAT Areco

Teniendo en cuenta la información que proporciona el SAT y conversaciones mantenidas con el secretario de planificación y la meteoróloga de SAdA, se aprecia que los vecinos tienen interés en conocer el estado de la cuenca: están atentos a las precipitaciones de localidades cercanas, siguen de cerca las alertas meteorológicas y el cambio del clima, incluso algunos vecinos tienen pluviómetros o estaciones meteorológicas en sus hogares.

3.2.2. Concientización Pública y Educación.

Como consecuencia de las inundaciones, hoy en día se realizan actividades educativas y de concientización pública. Se realizan talleres participativos en escuelas primarias y secundarias locales con el proyecto denominado “Anticipando la Crecida”. En estos talleres, dialoga con los alumnos sobre

conceptos de cuenca, lluvia, comportamiento del río, niveles de alerta, umbrales de lluvia y estrategias para conocer el riesgo a partir de la identificación de zonas inundables en mapas de la localidad. En particular, en la Escuela de Educación Primaria N°1 de la localidad se instaló un pluviómetro manual y los alumnos arman con sus docentes un registro diario de precipitaciones.

A su vez, otra de las iniciativas fue convocar públicamente a los ciudadanos a participar en una Red de Colaboradores del Alerta Temprana (Imagen 6), entregando a los interesados pluviómetros manuales para armar un registro de precipitaciones en diversos puntos de la localidad y también en localidades vecinas.



Imagen 6. Flyer difundido en redes sociales por el Municipio

3.3. Estructura del partido, características demográficas y socioeconómicas

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas - CNPHyV – 2010, el partido de San Antonio de Areco cuenta con 23.138 habitantes, lo que representa un incremento del 8,5% frente a los 21.333 habitantes del censo anterior. Sobre una superficie de 857 km², la densidad poblacional del partido en el año 2010 se establece en 27 habitantes por kilómetro cuadrado. Dicho valor pareciera ser bajo, pero si consideramos aislada la cuenca del Río Areco y todas sus jurisdicciones, la densidad poblacional de San Antonio de Areco es una de las más altas. En lo que respecta a la caracterización social, de los 7.191 hogares presentes en el partido, 283 hogares presentan necesidades básicas insatisfechas (NBI)⁸, lo que representa un 3,9% de la población total del municipio. Es un valor bajo si se toma como referencia el valor de 6,4% de hogares con NBI en el interior de la provincia.

⁸ El INDEC define a estos hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Hacinamiento: Hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto.
- Vivienda: Hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluya casa, departamento y rancho).
- Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete.



En lo que respecta a la actividad económica, el partido de San Antonio de Areco pertenece al grupo de municipalidades que integran el corredor productivo del noreste de la provincia de Buenos Aires junto a Arrecifes, Baradero, Campana, Capitán Sarmiento, Carmen de Areco, Colón, Exaltación de la Cruz, Pergamino, Salto, San Nicolás, San Pedro y Zarate.

En las últimas décadas, el mayor valor se generó en la actividad primaria, específicamente desde la exportación de cultivos de soja, trigo y maíz, trayectoria que aumentó las áreas sembradas en perjuicio de la ganadería.

A su vez, se reconoce una estrategia de promoción turística de alcance internacional, sobre la puesta en valor y oferta de atractivos culturales dados por la historia de la propia ciudad. Uno de los emblemas con los que se identifica y comercializa al partido como destino, es ser “Cuna de la Tradición”, junto con diferentes actividades relacionadas con diferentes aspectos de la cultura del campo. La “Fiesta de la Tradición” realizada todos los años resulta el mayor atractivo turístico y genera la visita de aproximadamente, 200.000 turistas tanto nacionales como extranjeros. En el apartado 3.8 se detalla mayor información con respecto al número de turistas.

Al igual que la mayoría de los pueblos del interior argentino, la estructura de San Antonio de Areco creció desde el interior del casco histórico donde se encuentran la plaza central, la iglesia y el edificio municipal. “En 1739 la capilla es convertida en Parroquia, y en 1750 Ruiz Arellano realiza la donación a las autoridades eclesiásticas de los terrenos ocupados por la capilla y sus aledaños en una extensión de ochocientos metros de frente al río Areco por siete mil seiscientos metros de fondo. Así fue fundado el pueblo y otorgado en propiedad a sus moradores.” (Municipalidad de San Antonio de Areco, 2006)

Las características del partido en términos de estructura sociodemográfica y económica se desarrollan en profundidad en el Anexo 1. A continuación, se destacan los aspectos más relevantes.

En cuanto al mercado del trabajo, el 41,8% de los habitantes urbanos del municipio se encuentran ocupados. Entre los hombres, la tasa de empleo llega al 51% mientras que entre las mujeres es del 32,7%. Para mayor información, consultar el Gráfico 5 del Anexo 1. De esta información se puede concluir que menos de la mitad de los habitantes urbanos están registrados con trabajo, específicamente poco más de la mitad de los hombres y casi un tercio de las mujeres trabajan.

-
- Asistencia escolar: Hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela.
 - Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.

De este apartado y de la información mencionada en el Anexo 1, se puede concluir lo siguiente:

- La PEA es significativa ya que representa el 50,6% de la población total;
- La tasa de desempleo es preocupante, especialmente en las mujeres y los jóvenes;
- En referencia al empleo, la mayoría de los ocupados son trabajadores asalariados y se desempeñan en las ramas de servicios, comercios, construcción y agricultura;
- Existe una proporción considerable que trabaja en el sector privado informal;
- Se aprecia una parte significativa de asalariados sin aporte jubilatorio, sugiriendo un nivel importante de trabajo no registrado.

3.4. Características, composición y uso del suelo

El territorio de San Antonio de Areco pertenece al dominio edáfico⁹ 8 juntamente con los partidos vecinos Baradero, San Andrés de Giles, Capitán Sarmiento, Exaltación de la Cruz. (Zárate y Carmen de Areco pertenecen a otro dominio). La región de dicho dominio está cubierta uniformemente por un manto de suelo sedimentario, limoso, de origen eólico de más de dos metros de espesor.

El territorio del partido se encuentra en la unidad cartográfica 8a, como se puede observar en la Imagen 7 a continuación.

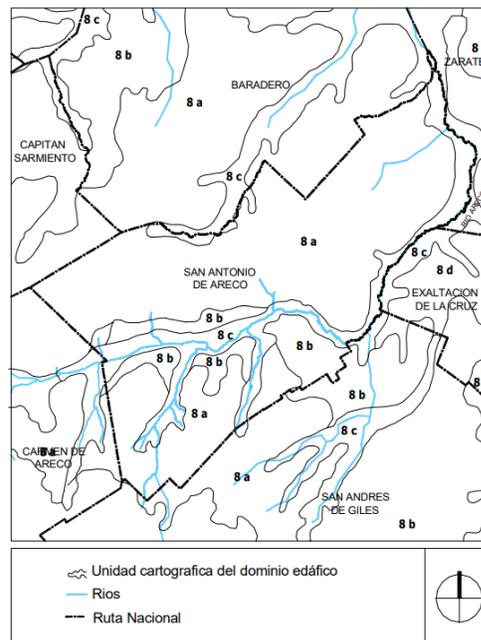


Imagen 7. Unidad Cartográfica.

Fuente: Carta de suelos INTA

⁹ Dominio edáfico: Nomenclatura catastral que define subregiones del territorio en función de subgrupos de suelos.



En San Antonio de Areco (SAdA) predominan los suelos zonales de pradera bien drenados y ricos en materia orgánica. Como se mencionó anteriormente, el suelo resulta de óptimas condiciones para la explotación agropecuaria, estando conformados por capas profundas de tierra negra.

Adicionalmente, el 74% de la superficie del territorio del partido tiene índices máximos de productividad (IP: 95). Dicha información concuerda con la óptima condición del suelo, posicionando a San Antonio de Areco como un municipio con ventajas para la producción agropecuaria.

Las dimensiones de las parcelas involucradas fueron agrupadas, por el municipio, en tres categorías. Esto se realizó para apreciar el agrupamiento y distribución de las parcelas, dependiendo de su extensión. Dicha distribución se definió en función del medio natural, las vías de circulación y los centros urbanos. La identificación de las áreas se establece según la aptitud del suelo, diferenciando por capacidad productiva, las condiciones altimétricas las cuales determinan el riesgo de anegabilidad y el potencial de captación y retención de agua.

De acuerdo con la información suministrada por el Municipio De San Antonio de Areco, siendo la más actualizada disponible hasta la fecha, en el año 2005 la categoría de las parcelas inferiores a 50 hectáreas corresponde al núcleo urbano extendiéndose hacia el noroeste, acompañando a la RN N° 8 hacia Duggan, y hacia el norte por la RP N° 41 en dirección a Villa Lía. En contraposición, las parcelas más grandes corresponden al noroeste con cotas menores y al oeste y sur, continuando el curso de agua del río Areco y sus afluentes. Esta información se visualiza en la Imagen 8 a continuación.

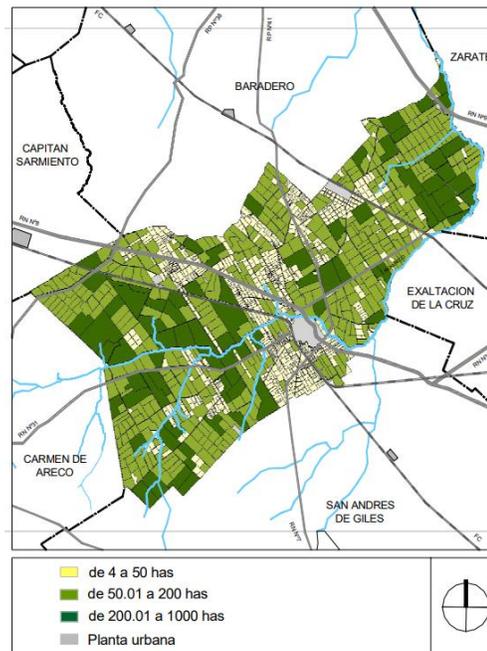


Imagen 8. Subdivisión suelo rural de SAdA. Clasificación parcelaria según tamaño.

Fuente: Información suministrada por la Municipalidad de San Antonio de Areco. Año 2005.

3.5. Actividades económicas

El partido de San Antonio dedica el 32,8% del suelo para uso ganadero predominando los pastizales por sobre las forrajeras y bosques o montes naturales. La superficie dedicada a la actividad agrícola representa el 64,1% (67.675 hectáreas), confirmando la orientación agrícola de la región. El resto es superficie forestal y otros usos como caminos, viviendas, parques, superficies no aptas, etc.

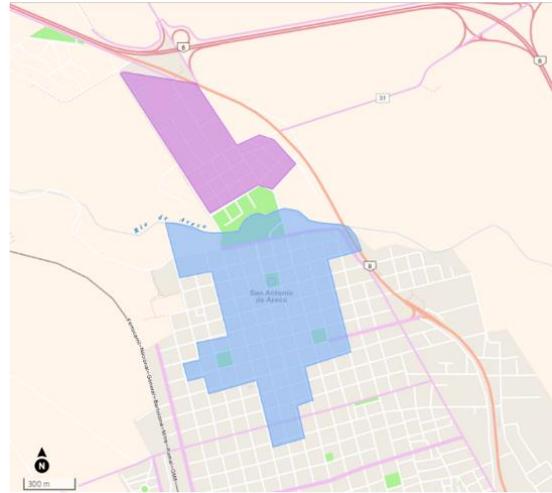
El sector secundario de la economía está compuesto por las manufacturas, sin embargo, para el proyecto se estudiará en detalle el sector terciario, el cual se verá beneficiado por el proyecto.

El rubro de Servicio de Hotelería y restaurantes es la actividad que más ha crecido en los últimos años respecto de los otros sectores. Dentro de este rubro, se encuentra el Servicio Inmobiliario, Empresariales y de Alquiler, siendo el segundo rubro en orden de importancia detrás de Agricultura y ganadería. San Antonio de Areco cuenta con turismo durante todo el año, con una concurrencia máxima en el mes de noviembre de, aproximadamente 53.000 turistas¹⁰, debido a su reconocida Fiesta de la Tradición.

Luego de mantener una reunión con la antropóloga Julieta Cánneva, se pudo identificar el comportamiento inmobiliario a lo largo de los años en SAdA. La población es consciente de la superficie que presenta riesgos de inundaciones, pero no es el único factor interviniente a la hora de buscar terrenos o viviendas para financiar o comprar. El otro factor interviniente es el económico, la diferencia de precios entre los terrenos y/o viviendas no solamente se ve afectada por el tamaño, tecnología o antigüedad, sino también por la zona en la que se encuentra. El casco histórico no solamente tiene limitaciones y condiciones con respecto a obras/reacondicionamiento de construcción, sino también implica altos costos teniendo en cuenta el contexto en que se encuentra.

Según lo conversado con la antropóloga Julieta Cánneva, en los últimos años se pudo observar que la población carecía de posibilidad económica de comprar propiedades que se encuentren en el casco histórico, por lo que comenzaron a migrar hacia las zonas inundables. Las zonas en cuestión se pueden observar en la Imagen 9 a continuación.

¹⁰ Plan de Marketing: San Antonio de Areco como destino turístico - UDESA



REFERENCIAS

-  Zona retirada (Inundable)
-  Caso Histórico

Imagen 9. Zonas de interés inmobiliario en SAdA

Fuente: Elaboración propia

3.5.1. Turismo

Como se ha mencionado anteriormente, el turismo representa una de las actividades, tanto recreativas como económicas, más relevante de SAdA. En cuanto a los principales puntos turísticos, se pueden mencionar:

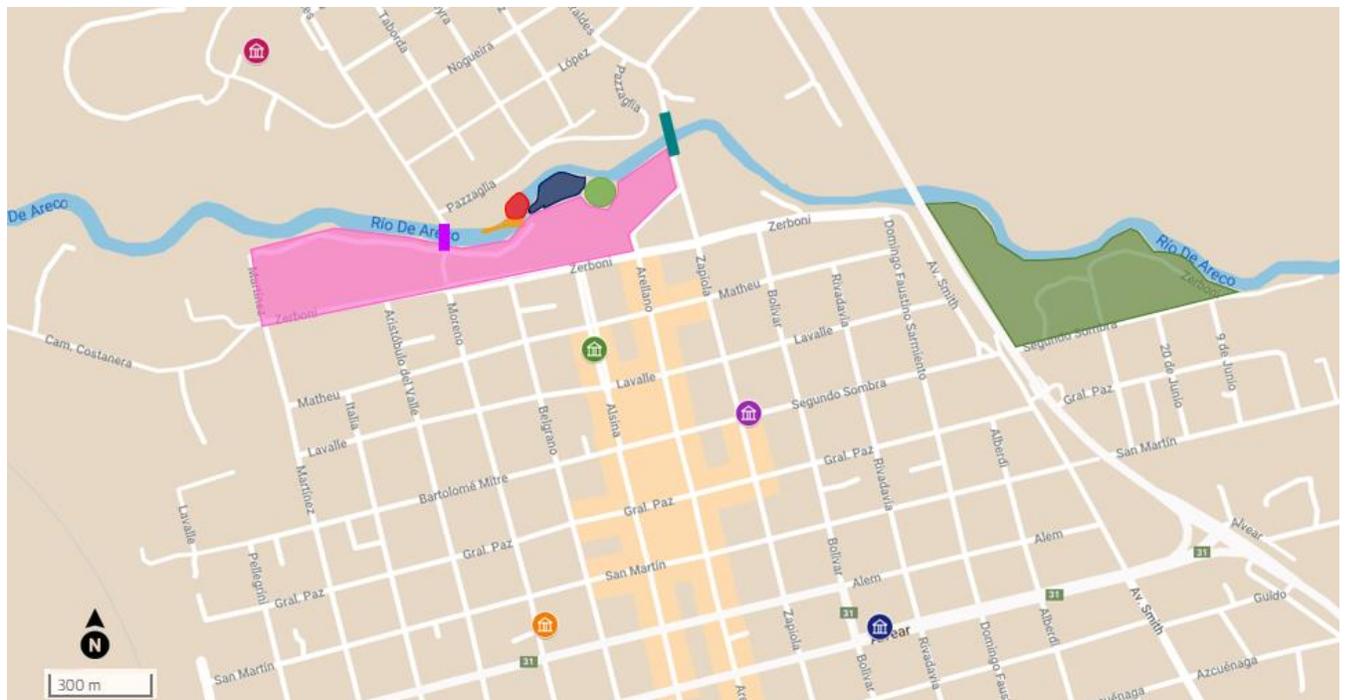
- Ribera del Río Areco y Parque San Martín: el partido está atravesado en el límite norte por el Río Areco que rodeado de un paseo costanero atrae a los visitantes por el día, invitándolos a disfrutar de un día al aire libre de forma gratuita.
- Puente Viejo: construido en 1857 fue uno de los primeros puentes con peaje del país. Actualmente, está prohibido el paso de vehículos para que los peatones puedan disfrutar de forma segura de la zona y preservar el puente.
- Puente Gabino Tapia: construido en 1997, se ubica seis cuadras aguas abajo del Puente Viejo. La aparición de este puente dio el nombre de Puente Viejo al, hasta ese momento llamado “Puente de los Martínez”.

Areco cuenta con variada oferta en cuanto a museos, algunos de los que se pueden visitar son:

- Museo Gauchesco Ricardo Güiraldes: recupera los usos y costumbres de la vida gauchesca.
- Museo de La Ciudad y Centro Cultural de la Usina Vieja: recupera la historia de Areco, desde sus inicios hasta la actualidad.
- Centro de Interpretación Ferroviario: ubicado en la antigua estación ferroviaria de Vagues, recorre la historia del Tren Argentino y el ramal que llegaba hasta el pueblo.

- Museo Evocativo Osvaldo Gasparini: lo que alguna vez fue el atelier del famoso pintor que supo crear los personajes de segundo sombras y la cotidianeidad Arequera.
- La Recova de Gasparini busca recuperar el arte gauchesco y se exponen, principalmente, obras de Miguel Ángel Gasparini, hijo de Osvaldo Gasparini.
- Museo y Centro Cultural Los Rostros de La Pampa: de carácter privado, evoca la llegada de los inmigrantes a Argentina y su incidencia en las actividades agropecuarias.
- Museo Las Lilas de Areco: de carácter privado, recupera la obra de Florencio Molina Campos.

En la Imagen 10 se observan los distintos museos dentro del área de estudio.



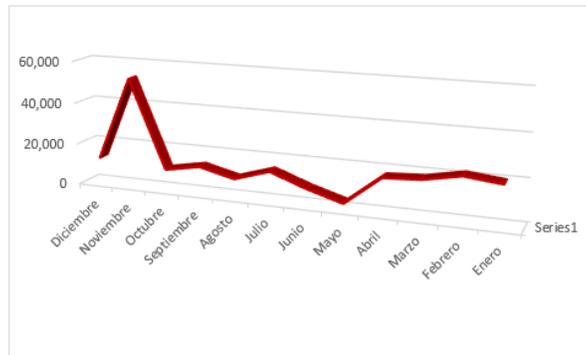
REFERENCIAS

- | | | |
|--|--|---|
|  Museo Gauchesco Ricardo Güiraldes |  La Recova de Gasparini |  Museo Evocativo Oscar Gasparini |
|  Museo de la Ciudad y Centro Cultural Usina Vieja |  Museo Las Lilas de Areco | |
|  Costanera |  Isla |  Anfiteatro |
|  Sector Gastronómico |  Dique |  Barrio Don Pancho |
| | |  Puente Viejo |
| | |  Puente Gabino Tapia |

Imagen 10: Museos en el área de estudio

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el estudio realizado por la Universidad de San Andrés en el año 2016, San Antonio de Areco cuenta con turismo a lo largo de todo el año, aunque el mes más concurrido es noviembre debido a la Fiesta de la Tradición. (Gráfico 2)



Cantidad de turistas	
Diciembre	12,581
Noviembre	52,500
Octubre	10,132
Septiembre	13,300
Agosto	9,190
Julio	14,500
Junio	8,241
Mayo	3,180
Abril	17,000
Marzo	18,000
Febrero	21,425
Enero	19,600
Total	199,649

Gráfico 2. Turismo anual en SAdA

Fuente: Plan de Marketing: San Antonio de Areco como destino turístico - UDESA

Si bien reciben turistas de otras partes del mundo, el fuerte de Areco son los turistas locales, más específicamente los habitantes de la provincia de Buenos Aires. Debido a la cercanía, los turistas optan por ir a pasar el día o estadías de tres días como máximo. (Gráfico 3)



% Estadía	
Por el día	38
Una noche	14.7
Dos noches	18
Tres noches	4.9
Más de 3 noches	6.8
7 noches	9.8
15 noches	3.9

Gráfico 3. Estadía de turismo en SAdA

Fuente: Plan de Marketing: San Antonio de Areco como destino turístico – UDESA

3.6. Características ecológicas

La cuenca del Río Areco está en la ecorregión Pampeana y dentro de ella en la subregión Pampa Ondulada, que tiene una vegetación polimorfa, es decir, que tiene distintas formas, árboles que pierden sus hojas en otoño y florecen en primavera, cobertura vegetal dominada por pastos y arbustos. Cuentan con una gran variedad de vegetación, pero la flora autóctona fue desplazada con el pasar de los años. Actualmente, el ecosistema de San Antonio de Areco cuenta con gran número de Acacios Negros, árbol

autóctono de los Estados Unidos que fue introducido en el siglo XIX y desde entonces se ha convertido en una plaga. No solo representan un problema para los productores agropecuarios a quienes esta vegetación les gana terreno, sino que también poseen unas espinas peligrosas y chauchas que generan taponamientos en los desagües pluviales de la ciudad, según las conversaciones mantenidas con Lucas Smarke en los recorridos de la zona de estudio.

Esta subregión está actualmente muy modificada por la humanidad que la ha transformado en agroecosistemas. El clima húmedo y las características geoquímicas de los materiales sedimentarios y los ciclos vegetativos del pastizal han favorecido el desarrollo de suelos con altos contenidos en materia orgánica, y nutrientes. Estos rasgos dan a estos suelos excelente aptitud agrícola, según las mismas conversaciones mantenidas con el secretario de Planificación y de Obras Públicas.

Actualmente, San Antonio de Areco cuenta con la Reserva Natural Parque Criollo que busca recuperar la flora y fauna del ambiente pampeano original. La reserva inició como iniciativa del municipio para recuperar el ecosistema original y en febrero de 2021 tuvo lugar la primera visita guiada. Todavía no se alcanzó el objetivo propuesto, pero se están tomando distintas iniciativas para lograrlo. Además de la componente ambiental, la reserva busca ser un espacio en donde, tanto la población local como turistas, puedan disfrutar y aprender sobre el ecosistema autóctono de la región.

3.7. Infraestructura existente

3.7.1. Infraestructura vial

Para comenzar el análisis, se puede destacar la RN N°8. Esta ruta tenía una traza original que atravesaba el pueblo, generando una fragmentación del territorio. Actualmente, la traza de la ruta fue desplazada a las afueras de la ciudad y generando de esta forma intersecciones con la RP N° 41 y la RP N° 31 (Imagen 11). La importancia de esta ruta radica en que es el principal acceso desde el AMBA, además de conectar dicha región con la ciudad de Río Cuarto en Córdoba y Villa Mercedes en San Luis.

La ex RN N°8, pasó a llamarse Av. Smith y es la vía principal de ingreso a SAdA, por lo que sigue teniendo un flujo vehicular alto, sobre todo los fines de semana, pero el tránsito pesado que circula hacia el interior de la provincia, lo hace por la nueva traza. Esta vía es una barrera urbana, pues dificulta la integración de la zona industrial y urbana que se consolidó así por la traza original.



REFERENCIAS

- | | | | |
|----|--|---|--------------------|
| 1. | Enlace y acceso a San Antonio de Areco |  | EX RUTA 8 |
| 2. | Distribuidor sobre R N°31 | | |
| 3. | Enlace y acceso sobre R N°41 |  | NUEVA TRAZA RN N°8 |

Imagen 11. Nueva traza de la RN8 por las afueras de la ciudad

Fuente: Elaboración propia

La segunda arteria por analizar es la RP N°41. Esta ruta atraviesa las afueras del pueblo con una trayectoria aproximada de Norte a Sur, conectando al Río Paraná en Baradero con el partido de Castelli. Esta funciona como vía estratégica cuando se analizan las arterias en la periferia del AMBA, las cuales forman un sistema radial y sirven para el transporte terrestre de granos.

La última arteria para analizar es la RP N°31, la cual recorre San Antonio de Areco de Noreste a Suroeste y conecta al puerto de Zárate con Carmen de Areco, otra localidad cuya principal actividad económica es la agropecuaria.

Con la información considerada anteriormente, se destaca la ubicación privilegiada que tiene SAdA por ser atravesada por diversas rutas provinciales que aseguran una continua circulación de personas por la zona, representando un sector de “paso” para los que se trasladan por la provincia de Buenos Aires.

Además de la importancia de las vías anteriormente mencionadas se debe mencionar que estas son de una gran relevancia intrínseca al partido ya que conecta las localidades de Duggan a través de la RN N°8 y Villa Lía a través de la RP N°41.

En lo que respecta a la infraestructura vial férrea, se debe mencionar la relevante importancia de los trenes de carga, operados por Servicios de Ferrovial y Trenes de Buenos Aires. Estos se caracterizan por

ser únicamente de transporte de granos, desembocando en el puerto de Buenos Aires y con estación en Vagues, es la última parada del ferrocarril previo al pueblo de Duggan y San Antonio de Areco, estaciones que, hasta hace no mucho, fueron estaciones activas del ramal del ferrocarril. Actualmente la ciudad no cuenta con transporte ferroviario para pasajeros.

En la Imagen 12 , se puede observar toda la información anteriormente descrita.

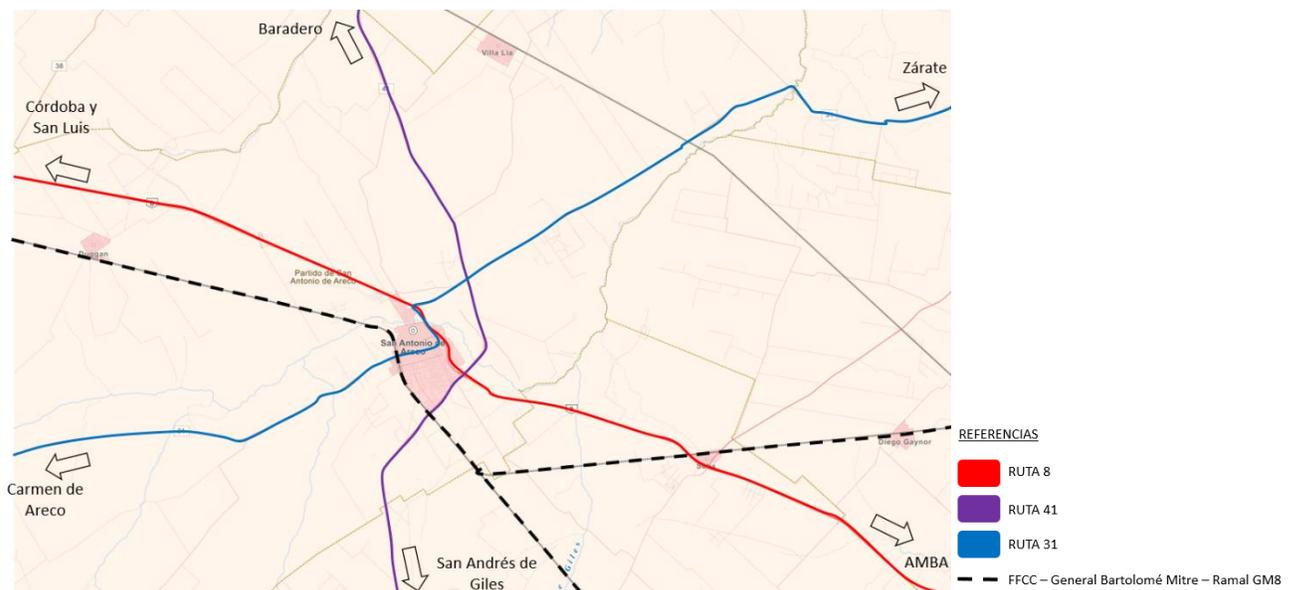


Imagen 12. Infraestructura vial en SAdA.

Fuente: Elaboración propia

3.7.2. Desagües cloacales

En cuanto al radio servido de cloacas de todo el pueblo, la red se extiende a lo largo de 41 km recolectado el efluente (alrededor del 85% del radio servido¹¹) que serán tratados por la planta de tratamientos cloacales ubicada en la intersección de las calles *Posta de Morales* y *Alvear* (Imagen 13). Dicha planta posee una capacidad de procesamiento de 11.520 m³/día mediante un tanque Imhoff, depositando los lodos en el basural del municipio y los líquidos en río Areco (aguas abajo del balneario por razones de sanidad y para no aportar caudal en épocas de crecidas)

En cuanto al servicio de agua corriente, es prestado por el municipio y tiene un radio servido de 85% de SAdA¹². El recurso utilizado procede de fuentes de agua subterránea, a través de 8 pozos con una capacidad de extracción instalada de 9.600 m³/día. La distribución se realiza mediante una red de 65 km

11 Consultar Anexo 3: Documentación gráfica referida a desagües cloacales

12 Consultar Anexo 4: Documentación gráfica referida a abastecimiento de agua



de extensión El tratamiento utilizado consiste en la desinfección del agua con hipoclorito de sodio. El sistema cuenta con una reserva cubierta por un tanque con 1000 m³ de capacidad de almacenamiento. La limpieza y desinfección de dichos tanques se realiza con una frecuencia de 12 meses.



Imagen 13. Planta de tratamiento cloacal

Fuente: Elaboración propia – Imagen Satelital Junio 2023

La información respecto al radio servido de todos los servicios básicos en la zona del casco histórico se puede consultar en los siguientes anexos:

- Desagües pluviales: Anexo 2
- Desagües cloacales: Anexo 3
- Abastecimiento de agua: Anexo 4

3.7.3. Pavimentos, red pluvial y alumbrado público

Según el plan de ordenamiento territorial del partido de San Antonio de Areco, las mejores condiciones y mayor cobertura corresponden al sector urbano delimitado por el río Areco, las vías del FFCC, el par

Av. Smith/RN N°8 y la Av. Quetgles. Los pavimentos existentes acompañan los mayores niveles de consolidación urbana. En sentido contrario, se aprecia una extensa franja territorial al sur de esta última avenida, que carece de pavimentos, aunque con diferentes condiciones de transitabilidad. Para mayor información, se puede consultar el plano 14, en el Anexo 5. La red de calles pavimentadas se encuentra vinculada a las arterias de mayor jerarquía circulatoria, tales son la RN N°8 y la RP N°41.

A continuación, en la Tabla 1 se ilustra la distribución parcelaria y espacial de los servicios, esta información se puede ver con mayor detalle en el plano 15, adjunto en el Anexo 6. De dicha información se efectúan las siguientes conclusiones: 77,5% de las parcelas están abastecidas por al menos un servicio. La mayor concentración de servicios se verifica en torno al casco histórico, donde se localiza un 29% de las parcelas del núcleo urbano.

Cerca de un tercio de las parcelas cuentan con dos servicios, destacándose el par agua-pavimentos con algo más del 30% de parcelas, las cuales se disponen en torno al área antes mencionada completando un espacio abarcado aproximadamente por las vías del FFCC, las Avenidas Quetgles y Smith.

Las categorías identificadas tienen menor significación cuantitativa y espacial, excepto la correspondiente a parcelas con servicio de agua corriente, con algo más del 10 % que ocupa espacios intersticiales de la anterior, prolongándose además a los barrios Don Pancho, Prado y hacia el cementerio.

Tabla 1. Parcelas con cobertura de servicios por red. Ciudad de San Antonio de Areco.

SERVICIOS			CANTIDAD DE PARCELAS CON COBERTURA	PORCENTAJE COBERTURA DE SERVICIOS
AGUA	CLOACA	PAVIM.		
■	■	■	2319	29
■	■	□	33	0.41
■	□	■	2498	31.28
□	■	■	10	0.12
■	□	□	821	10.28
□	□	■	509	6.37
TOTAL PARCELAS SERVIDAS			6190	77.53
TOTAL PARCELAS			7984	100.00

Fuente: Plan de ordenamiento territorial del partido de San Antonio de Areco. (2006)

Para profundizar la información mencionada en la Tabla 1, consultar el Anexo 7: Plan Ordenamiento Territorial Partido de San Antonio de Areco.

3.7.4. Infraestructura urbana

Para el análisis de la infraestructura urbana se dividirá el mismo en el casco urbano histórico y en el casco urbano más reciente. A su vez, se definirá cómo el primero es preservado del avance de la urbanización del pueblo.

En el análisis del casco urbano histórico se observa un área que preserva su patrimonio histórico y cultural, producto de la protección garantizada por:

- Decreto 1305/99 del Poder Ejecutivo de la Nación (Imagen 14)
- Ordenanza 1043/78 que regula la preservación patrimonial
- Ordenanza 2501/2002 que amplía la preservación patrimonial

Los documentos enunciados anteriormente protegen el área denominada “Casco Histórico”, lo cual inhibe de cualquier intervención en espacios públicos, edificios, mobiliario urbano, etc. sin previa autorización del Honorable Consejo Deliberante. Como consecuencia, dicha área presenta una arquitectura propia de otra época, principalmente materializadas en mampostería, aberturas amplias y detalles en molduras. Otra cualidad del área es la existencia de calles con adoquines, técnica constructiva actualmente en desuso.

La limitación geográfica del casco histórico se puede visualizar en la Imagen 14. Algunas fotografías del casco histórico son representadas en la Imagen 15 e Imagen 16.

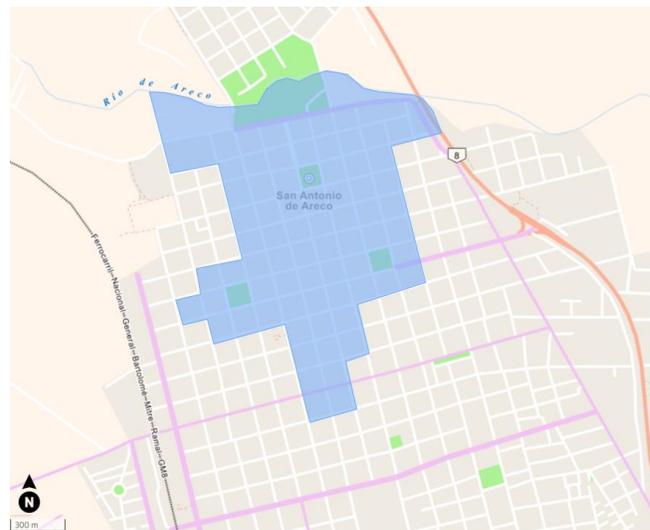


Imagen 14. Casco histórico según decreto 1305/99

Fuente: propia



Imagen 15. Casco histórico de San Antonio de Areco

Fuente: Propia – Septiembre 2022

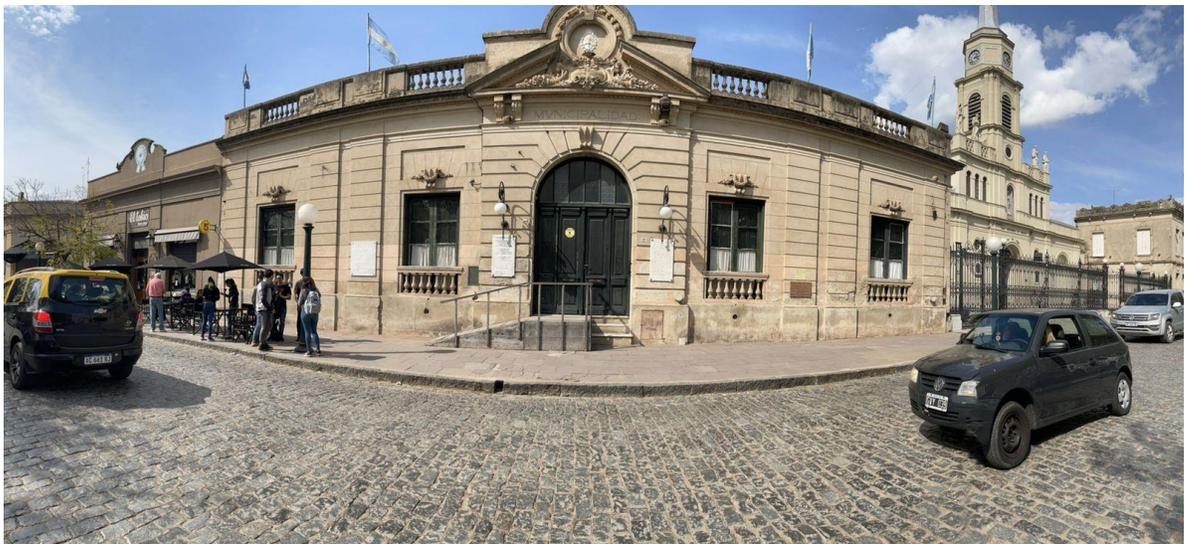


Imagen 16. Edificio Municipal de San Antonio de Areco

Fuente: Propia – Septiembre 2022

En la periferia del casco histórico, se puede apreciar una arquitectura caracterizada por un estilo minimalista, técnicas constructivas más modernas y menores limitaciones estéticas. También se relevó la existencia de los servicios enlistados anteriormente, aunque el radio servido no abarca la totalidad del área y varía según el servicio que se estudie.



En relación con los espacios verdes, destacan los siguientes espacios:

- Balneario municipal: se trata de un espacio verde que se desarrolla sobre los costados del río Areco. Se puede destacar el puente viejo (Imagen 17) como principal atractivo turístico del lugar.



Imagen 17. Balneario sobre río Areco y puente viejo

Fuente: Propia – Septiembre 2022

- Plaza Ruiz de Arellano: se trata de una de las plazas más relevantes del municipio. Su proximidad con la sede del municipio, la Parroquia San Antonio de Padua y la sede del Banco Provincia, sugiere que se trata de una de las plazas más antiguas del municipio si tenemos en cuenta que este tipo criterios de emplazamiento es típico de la época colonial.
- Plaza Gómez: esta importante plaza se encuentra delimitada por la RN 31, sugiriendo ser una zona altamente transitada. Otra de las calles que la bordea, Zapiola, también es relevante puesto que desemboca en Río Areco y permite cruzarlo a través del puente nuevo
- Plaza Belgrano: al igual que la plaza Gómez, esta plaza está delimitada por la RN 31 en dos de sus laterales (cada lateral con sentido único de circulación), sugiriendo ser una zona muy transitada.

Las tres plazas mencionadas anteriormente se pueden observar en la siguiente Imagen 18.

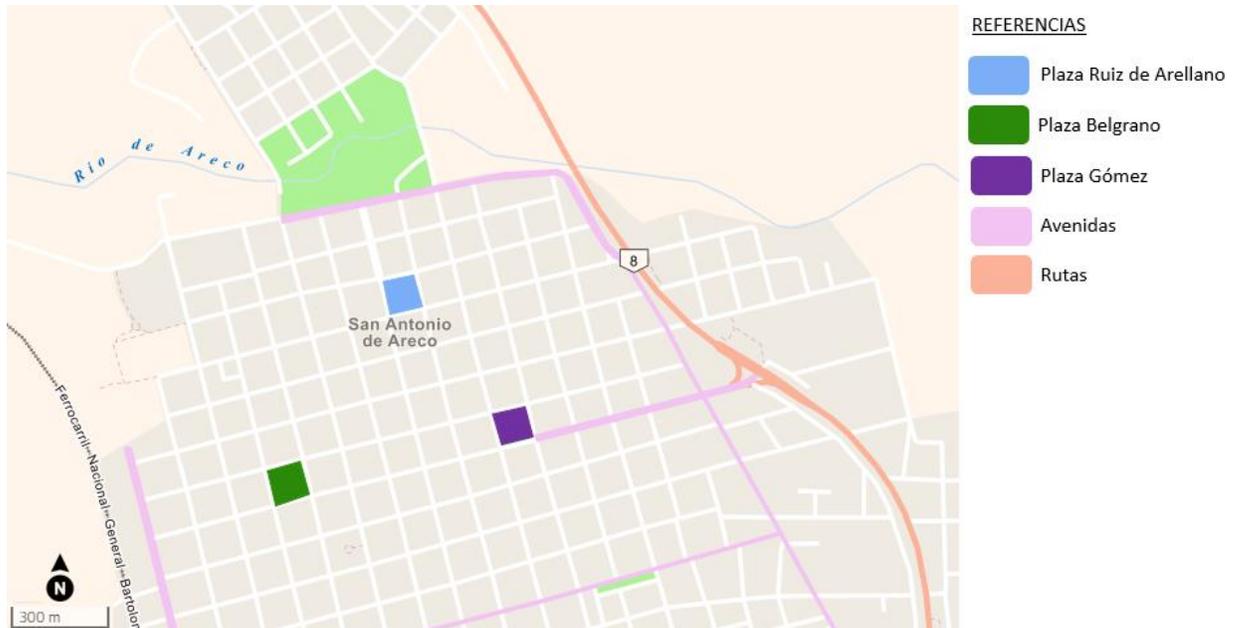


Imagen 18: Plazas Ruiz de Arellano, Gómez y Belgrano.

Fuente: Elaboración propia

3.8. Contexto específico

El área de estudio denominada *Costanera de San Antonio de Areco* es uno de los principales atractivos turísticos y espacios de recreación de la población de la ciudad y zonas aledañas. Este espacio se extiende a ambos lados del *Río Areco*, teniendo el mayor atractivo entre las calles Moreno (donde se emplaza el *Puente Viejo*) y Zapiola (donde se emplaza el *Puente Nuevo*). A su vez se pueden destacar los siguientes puntos de interés (Imagen 19)



REFERENCIAS

Puente Viejo

Zona de Bañeario

Isla

Puente Nuevo

Sector
Gastronómico

Costanera de Río Areco

Dique

Anfiteatro

Barrio Don Pancho

Imagen 19. Puntos de interés del proyecto

Fuente: Elaboración propia

3.8.1. Isla

El espacio denominado *Isla* es un espacio generado artificialmente, rodeado por el curso natural del río Areco y un canal artificial para desviar parte del curso hacia la actual zona del bañeario. El presente desvío surge a partir de la construcción del embalse compuesto por el conjunto de compuertas que se analiza en el apartado 3.8.3.3.

Este espacio es íntegramente cubierto por vegetación local, destacándose la nula presencia de mobiliario urbano, aunque sí se pueden observar caminos formados por la circulación de personas y la formación de canales producto de la erosión que se genera cuando el canal artificial que va hacia el anfiteatro rebalsa y circula por la pendiente natural de la isla hacia el curso natural del río (Imagen 20).



Imagen 20. Canal natural formado por la erosión del agua

Fuente: Propia – Septiembre 2022

3.8.2. Anfiteatro

La zona denominada anfiteatro (Imagen 21) se encuentra aguas abajo del dique, siendo un área de interés para los turistas y la población local. En él, se han presentado destacados artistas del folklore, entre ellos Mercedes Sosa y Horacio Guaraní. Actualmente, ya no funciona como tal, pero reúne turistas y población local alrededor del río para disfrutar del paisaje en los escalones del anfiteatro. Según lo conversado con el secretario de Planificación Lucas Smarke, existe un interés en recuperar este espacio. La opinión de los turistas y arequeros respecto a esto último se evaluó en profundidad a partir de las encuestas realizadas que se encuentran en el Anexo 8, pero se puede afirmar que el 96% de los encuestados utilizaría el espacio de encontrarse en mejores condiciones. El estado actual del mismo se puede observar en la Imagen 23.



Imagen 21. Anfiteatro de San Antonio de Areco

Fuente: propia – Septiembre 2022

Inicialmente el lugar emplazaba un antiguo molino harinero, que utilizaba la energía del río para su funcionamiento. Este fue construido en 1863 y comprado por Don José Zerboni, quien impulsó el crecimiento de la industria y lo mantuvo en funcionamiento por cincuenta años hasta su cierre por cuestiones comerciales.

El predio permaneció abandonado varios años, hasta que una empresa mexicana que producía materia prima para la fabricación del papel se instaló allí. Sin embargo, tras un incendio, gran parte de las instalaciones se vieron comprometidas y, finalmente, en 1945 se demolieron los restos del molino y se donó el predio al municipio. De las épocas de funcionamiento del molino, quedan el viejo Palomar y las compuertas utilizadas para canalizar la corriente del río hacia las turbinas y así transformarla en energía mecánica. La ubicación del palomar y el viejo molino se puede observar en la Imagen 22.



Imagen 22. Ubicación del Viejo Molino

Fuente: archivo San Antonio de Areco

Cabe recalcar que el anfiteatro se encuentra dentro de la Zona de Preservación Patrimonial, lo cual inhibe de cualquier intervención en espacios públicos, edificios, mobiliario urbano, etc. sin previa autorización del Honorable Consejo Deliberante.

Con el pasar de los años, y el avance de la tecnología, se demolió el molino y se creó el espacio que hoy en día está en desuso. Los efectos de la erosión del río, sumado a la falta de mantenimiento de las estructuras, provocan el abandono y deterioro general actual. Además, se generan estancamientos de agua, lo cual favorece la proliferación de insectos y enfermedades hídricas.



Imagen 23. Estado actual del anfiteatro de SAdA

Fuente: propia – Septiembre 2022



3.8.3. Costanera

La zona denominada *Costanera* es un área de aproximadamente 400 metros de longitud que se extiende a ambos laterales del río, como se puede observar en la Imagen 24. Se trata de uno de los espacios más concurridos tanto por la población local como turistas; es utilizado para actividades de recreación, prácticas deportivas o simplemente paseo. Cabe recalcar que la costanera se encuentra dentro de la Zona de Preservación Patrimonial, lo cual inhibe de cualquier intervención en espacios públicos, edificios, mobiliario urbano, etc. sin previa autorización del Honorable Consejo Deliberante.



Imagen 24. Zona de la Costanera

Fuente: Elaboración propia – Septiembre 2022

Gran porcentaje de superficie está destinado a vegetación; árboles, arbustos y césped, todos ellos en buen estado de preservación. En toda su extensión se observa la carencia de equipamiento urbano, en particular cestos de residuos, bancos y mesas. A su vez, del relevamiento surge que no es suficiente el baño de uso público (Imagen 25) y la iluminación pública es insuficiente. En palabras del secretario de planificación, esto último resulta ser un reclamo recurrente entre vecinos y turistas. Luego de visitar el territorio, se puede apreciar que, con respecto a los cestos de residuos, existe un interés por clasificar los mismos según reciclables o desechos. Sin embargo, se observa un estado de deterioro de los pocos puntos de clasificación existentes en la costanera. (Imagen 26).



Imagen 25. Baño público en la costanera de SAdA.

Fuente: Google



Imagen 26. Cestos de residuos en la costanera de SAdA

Fuente: propia – septiembre 2022

En la Imagen 27 se puede observar la movilidad en la zona de la costanera. Dentro de la misma pueden transitar únicamente peatones, lo mismo sucede en el puente viejo por cuestiones estructurales y de conservación patrimonial. Existen, además, otros cuatro cruces peatonales que conectan la isla con las dos márgenes del río.

Ante la falta de transporte público dentro de la ciudad se puede acceder con vehículo motorizado hasta la calle Zerboni, donde el único cruce vehicular que conecta con el lado norte es el puente Gabino Tapia. Como política pública se incentiva la peatonalización en las inmediaciones de la costanera, para ello se dispuso el cobro del estacionamiento vehicular. No obstante, en las diversas visitas, se observó gran cantidad de motocicletas circulando dentro de la zona peatonal.



REFERENCIAS



Circulación vehicular



Circulación peatonal



Cruces peatonales que vinculan con la zona de isla y la otra margen del río

Imagen 27. Movilidad dentro de la costanera

Fuente: Elaboración propia

3.8.3.1. Paseo de artesanos

Además de lo mencionado anteriormente, existe un tramo de la costanera que funciona como feria de artesanía, donde emprendedores locales ofrecen y comercializan sus productos de gastronomía local, decoración, indumentaria y todos los artículos relacionados a la costumbre del mate. En estos artículos se puede observar una fuerte identidad cultural *gauchesca*. El paseo de artesanos se puede observar en la siguiente Imagen 28.



Imagen 28. Paseo de artesanos

Fuente: Propia – Septiembre 2022

3.8.3.2. Dique

Se trata de una serie de 6 compuertas alineadas y operadas manualmente (Imagen 29) desde una pasarela metálica. Las mismas cumplen la función de controlar el nivel del río, de forma de mantener un espejo de agua que es utilizado con fines recreativos y de esparcimiento para la comunidad. Aguas arriba mantiene una profundidad de entre 3 y 5 metros para actividades como natación o canotaje. Mientras que, para caudales de crecida, la estructura cuenta con un vertedero de excedencia al costado de las compuertas y permite que el agua pase por sobre este el mismo e incluso por sobre las compuertas, siendo este un elemento de seguridad para que la cota del río no supere cierto nivel máximo. En caso de crecidas, la apertura de dichas compuertas permite la circulación del cauce principal y de mayor caudal por el brazo izquierdo de la bifurcación de la isla.

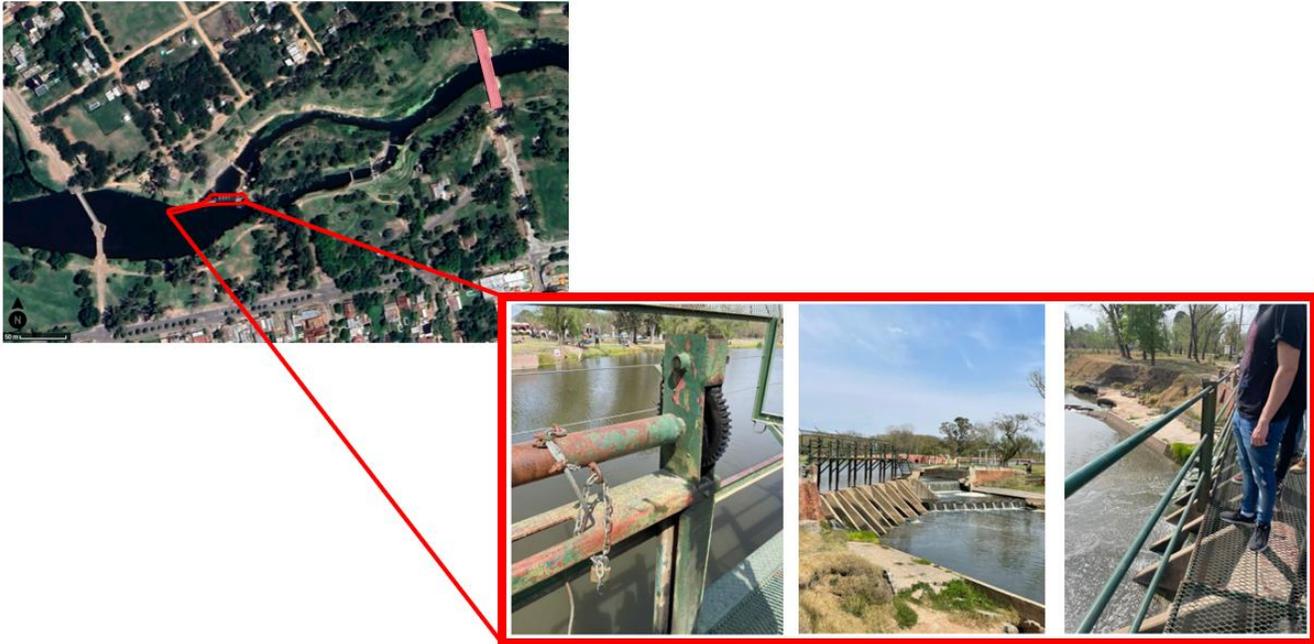


Imagen 29. Compuertas alineadas y operadas manualmente

Fuente: Propia – Septiembre 2022

3.8.3.3. Piletones

Aguas abajo del dique se encuentra la fosa de amortiguación para garantizar el funcionamiento del vertedero que recibe los excedentes hídricos. Dicho espacio, también denominado “Piletones” (Imagen 30), es un balneario Municipal y es utilizado por vecinos y turistas. En temporada de verano, los piletones tienen un tirante de agua de 50 centímetros aproximadamente, para que los vecinos y turistas puedan refrescarse de forma segura. Actualmente, la estructura que contiene el agua y garantiza la seguridad, se encuentra en mal estado. El municipio realizó reparaciones que resultaron poco eficientes ya que el problema persiste, como se puede observar en la Imagen 31.



Imagen 30. Zona de los Piletones

Fuente: Elaboración Propia – Septiembre 2022



Imagen 31. Estado actual de los piletones

Fuente: Propia – Septiembre 2022



3.8.4. Puente viejo

El puente viejo, que puede consultarse su ubicación en la Imagen 32, es una de las principales atracciones de la ciudad de San Antonio de Areco. Se ubica aguas arriba de las compuertas, conectando el Caso Urbano Histórico con la ribera norte y el Museo Gauchesco Ricardo Güiraldes.

Su historia data de finales del siglo XVII, cuando dicho puente poseía un peaje. Está materializado por ladrillos, cal, arena, hierro y madera, según la iniciativa del vecino José Vicente Martínez, en 1766, con el apoyo del Consejo de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires.

Actualmente el ancho del río es mayor que cuando se construyó el puente, por lo que se deben destacar las siguientes intervenciones:

- ✓ Aliviadores hechos en ambos apoyos del puente, para mejorar la circulación del agua y que esta no genere un empuje excesivo en la estructura.
- ✓ Ampliación del puente, por el ensanchamiento del río. Esta intervención no continuó con la arquitectura original del puente.



Imagen 32. Estado actual del puente viejo

Fuente: propia – Septiembre 2022

3.8.5. Puente nuevo

El denominado “puente nuevo” es la segunda estructura que permite la comunicación entre el Casco Urbano Histórico y la urbanización sobre la otra costa del río. En 1963, una ordenanza municipal dispuso denominar al Puente Nuevo como “El Puente Gabino Tapia” (Imagen 33), como homenaje a este vecino ilustre, quien fuera uno de los propulsores de la cultura criolla. Fue un gran cultor de las tradicionales costumbres camperas.

Este puente es el paso vehicular y se emplaza sobre la calle Zapiola, perpendicular a la RP 31 a la altura de la Plaza Gómez. Resulta la única vía de acceso al otro lado del río, considerando que por el puente viejo no se puede transitar con vehículos.



Imagen 33. Puente Gabino Tapia

Fuente: Elaboración propia – Septiembre 2022

Con respecto a los puentes mencionados que atraviesan el cauce del río Areco, se han realizado intervenciones para mejorar el escurrimiento y reforzar la infraestructura vial frente a la embestida del agua durante las crecidas. En 2010-2015 se llevó adelante el Plan de Manejo Hídrico entre fondos provinciales y municipales. Lo primero que se realizó fue la ampliación del Puente Viejo con un aliviador. Luego se realizó la ampliación del puente Gabino Tapia y posteriormente un aliviador y adecuación del cauce en la ruta N°41.

Actualmente con fondos del BID a través de la Dirección Provincial de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires, se consideran nuevas intervenciones en diferentes tramos del cauce (Imagen 34).

- Rectificación cercana al puente viejo.
- Reemplazo de compuertas por una presa de goma inflable.
- Ampliación del cauce en el sector del balneario.
- Ensanche sobre el margen del río desde el puente de la ruta nacional N°8 por 12 kilómetros hacia la cuenca baja.

- Aliviador y adecuación del cauce en la Ruta N°41.

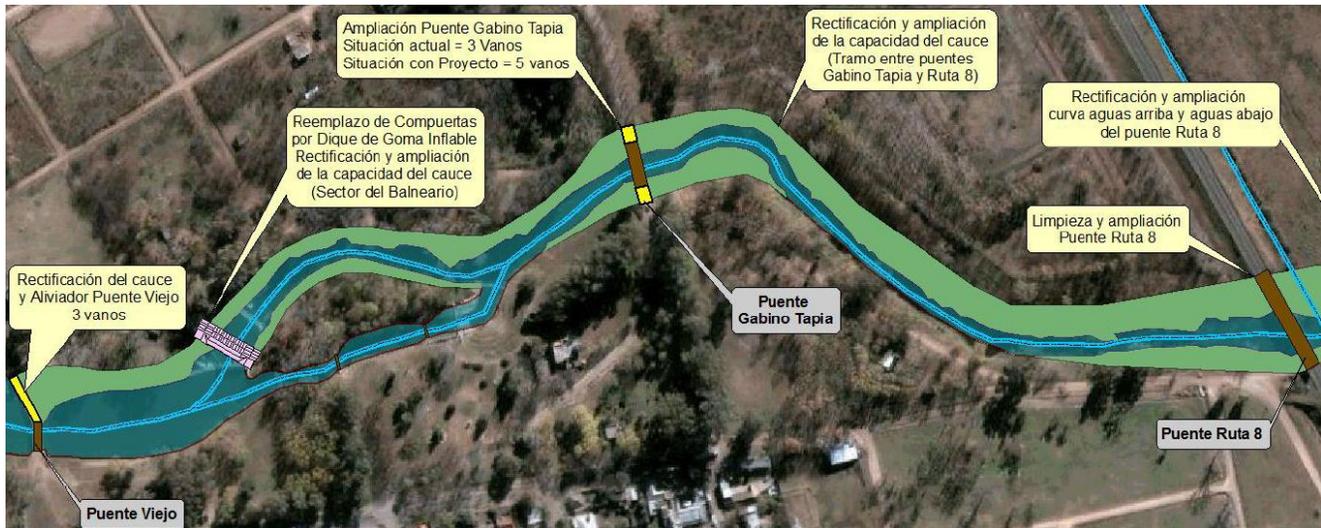


Imagen 34. Continuidad actual del Plan de Manejo Hídrico sobre el cauce del río Areco

Fuente: La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de SAdA

3.8.6. Barrio Don Pancho

El Barrio Don Pancho se ubica a metros del río Areco del otro lado de la ruta 8, tal como se observa en la Imagen 35. Se encuentra en una zona inundable, y los vecinos están acostumbrados a convivir con las crecidas. El barrio cuenta con 100 viviendas y es habitado por 450 personas.



Imagen 35. Ubicación del Barrio Don Pancho

Fuente: Elaboración Propia

Esta área es de especial interés para el comitente ya que actualmente los terrenos ubicados a continuación del Río son de carácter privado y teme que la edificación de dicha zona afecte a los vecinos del Barrio Don Pancho. Es por ello que el municipio se encuentra gestionando prescripciones administrativas de varias parcelas del sector con el objetivo de convertir todo este predio en espacio público y de uso recreativo para la población local y turistas.

Durante la inundación del 2009, la zona de terrenos privados se vio cubierta totalmente por el agua como se observa en la Imagen 36.



Imagen 36. Barrio Don Pancho tras inundación del año 2009

Fuente: Google Earth

3.8.7. Camping Club Atlético River Plate - San Antonio de Areco

Ubicado sobre el Río Areco, a 10 cuadras del pueblo de San Antonio de Areco, se encuentra el camping y recreo privado Club Atlético River Plate Areco (Imagen 37). El predio tiene una extensa arboleda para vacaciones o escapadas de fin de semana. (Imagen 38)



Imagen 37. Ubicación del Camping Club Atlético River Plate

Fuente: Google Earth



Imagen 38. Camping Club Atlético River Plate

Fuente: Google Fotos

Los servicios que ofrece el Camping Club Atlético River Plate se pueden visualizar en la siguiente Tabla 2¹³

Tabla 2. Servicios del Camping Club Atlético River Plate

El complejo	Camping	Recreo
13 hectáreas con extensa arboleda sobre el río Areco Extensa arboleda con mesas y fogones Quinchos con parrilla Baños con duchas con agua caliente Baños con capacidades diferentes Canchas de fútbol (Fútbol 11, Fútbol 7) Canchas de paddle Canchas de voley Cancha de hockey Cancha de fútbol tenis Pesca sobre el Río Areco Iluminación en todo el predio Estacionamiento dentro del predio Proveeduría (Comidas rápidas, bebidas, artículos varios, alquiler de carpas)	Luz eléctrica y tomacorrientes Parrillas Fogones Mesas y bancos Piletas lavatorios Sector para casa rodante o motorhome Sector para contingentes escolares	Quinchos con parrilla Baños con duchas con agua caliente Parrillas Mesas y bancos Piletas lavatorios

¹³ Abril 2023

3.9. Estudio de casos

Para desarrollar la propuesta de solución del presente trabajo, hay diferentes estudios de casos de interés los cuales resultan referenciales. El valor del estudio no radica en transcribir acciones o soluciones, sino en comprender las posibles líneas de desarrollo y su impacto en cuanto a mitigación del problema, poniendo en evidencia ventajas y desventajas, aciertos y errores.

Por un lado, en referencia a la temática de inundaciones, se analizó el siguiente caso:

- Estrategia de Desarrollo y Regulación Hídrica de la laguna de Melincué: de este proyecto se extraen herramientas para el diseño arquitectónico de un espacio público, en zona anegable. En este estudio de caso, analizaremos los tipos de estructura y materiales utilizados para la materialización del proyecto arquitectónico y la incorporación del entorno al mismo.

Además, se cuenta con el siguiente informe como antecedente de medidas no estructurales¹⁴ aplicadas en el Municipio:

- La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de San Antonio de Areco: De este informe se analizaron las distintas experiencias y reflexiones acerca de la implementación de la política municipal de las medidas no estructurales que se tomaron para evitar mayores daños frente a una situación de crecida del río o inundación. Este documento desarrolla el diseño y la implementación de un sistema de monitoreo (Sistema de alerta temprana (SAT)) sobre el río Areco para poder dar alerta de evacuación “en seco” en caso de un evento meteorológico que alerte y ponga en riesgo la ciudad. Se puede mencionar que este estudio se considera como antecedente ya que se extrae el concepto de concientización pública y educación sobre los riesgos hidrometeorológicos. *El municipio posee un Código de Ordenamiento Territorial (COT) actualizado en 2014, que regula los usos del suelo según distintas zonificaciones en la planta urbana. En las zonificaciones está contemplada una Zona de Restricción Hídrica, donde se prohíbe el uso residencial en áreas anegables y se destinaron a uso recreativo y espacios verdes. Además, se dispuso un aumento de densidad poblacional en zonas libres de riesgo hídrico, incrementando también la infraestructura urbana necesaria para absorber el crecimiento demográfico hacia esas zonas”*

Por otro lado, en lo que respecta al turismo y uso de espacio público, se estudiaron los siguientes casos:

- Recuperación del frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina: De este caso de estudio se analiza la recuperación de espacio público sobre la costanera de la ciudad de Rosario. Se trata de la recuperación de más de 100 ha cuyo uso predominante era comercial gracias al puerto y que quedó en desuso por la imposibilidad física de expansión del puerto y su posterior traslado. Gracias a la intervención de la Municipalidad de Rosario, que generó el plan

¹⁴ Las medidas no estructurales comprenden: políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, mecanismos de participación pública e información a la población, con el objetivo de reducir el riesgo existente y los impactos derivados de un posible evento meteorológico, en este caso.



de intervención urbana e incentivó la inversión privada, se pudo crear un espacio público de calidad para los rosarinos que demandaban un frente costero, y un área inmobiliaria de alta densidad con vistas privilegiada como concesión al sector privado por realizar las obras e inversiones.

- La potencialidad del turismo en el espacio rural: el presente caso trata del estudio de *Municipios turísticos*, de similares características que SAdA, y cómo puede verse potenciado la incipiente actividad de la industria del *turismo rural*. El informe afirma que para estos municipios el turismo es una actividad que está en crecimiento y es de vital importancia para las economías locales ya que se trata de una actividad más dentro de su matriz económica, así como también es una importante generadora de empleo. Se menciona el impacto positivo en el fortalecimiento y promoción de la historia y la cultura local y también como los gobiernos locales promueven esto mediante secretarías y direcciones. Resulta interesante para el informe hacer hincapié en las carencias que señalan las autoras, en relación a la falta de instrumentación de las nuevas tecnologías y la promoción mediante redes sociales, aspectos que no se han explotado aún en SAdA.

El análisis completo de los casos de estudio se adjunta en el Anexo 10.

Con base en lo expuesto, se puede concluir que existe suficiente material de estudio para generar herramientas que potencien el posible éxito del proyecto. Se puede identificar dos ejes principales para poder discretizar el análisis: el eje del planeamiento urbano y espacio público y el eje del turismo.

Para potenciar el éxito del proyecto, se considera como herramienta a la involucración de los actores sociales que se ven afectados por el proyecto. Principalmente se puede observar en el caso de la ciudad de Rosario, donde el plan de intervención urbano se basó en varias consultas y se apoyó en la ciudadanía para impulsarlo. Es igual de válido para el caso de la comunidad de Melincué, donde los actores sociales tuvieron una voz dentro del proyecto gracias a las entrevistas que se les hizo a los distintos pobladores. También se puede identificar cómo, una intervención público-privada permite dinamizar un proceso de gran envergadura.

En relación con el eje turístico, no hay duda alguna de que esta es una importante actividad dentro de SAdA y se debe estudiar minuciosamente otros casos desde un punto de vista *macro*. Para ello, apoyarse en el estudio de la UNQ sobre los *Municipios rurales* resulta interesante por la gran cantidad de factores en común que se presentan entre sí. Considerar las falencias y potenciales recursos sin explotar puede ser útil para guiar el presente proyecto en el sendero del éxito.

En conclusión, entender la intervención como una transformación urbana resulta fundamental. Proponer cambios sobre el área de estudio no solo afecta el medio físico sino también el medio social y económico, transformando las realidades de la población local de diversas maneras. Involucrarlos no solo potencia el éxito, sino que posibilita el intercambio de conocimiento y de particularidades del entorno que deben ser tenidas en cuenta para avanzar con el mismo y sortear todo tipo de dificultades.

4. Diagnóstico

Este apartado pretende identificar los problemas en función de un análisis social, económico-comercial e histórico-cultural. A su vez, se analiza el Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco, identificando y describiendo las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados. Esto se relaciona con la caracterización de la población objetivo, permitiendo la introducción a los objetivos del proyecto, tanto generales como específicos.

4.1. Análisis social

San Antonio de Areco (SAdA) se conoce como “la cuna de la tradición” ya que históricamente, abrazó la cultura gauchesca, las tradiciones nacionales y la cultura del campo. Con la publicación de “Don Segundo Sombra”, novela de Ricardo Güiraldes y la fiesta de la tradición, Areco afirmó su identidad dentro de la Provincia de Buenos Aires y a lo largo de todo el país.

A lo largo de su historia, SAdA sufrió varias inundaciones vinculadas al desborde del río que contribuyeron a la degradación de la actividad turística. Además de utilizar el SAT como aplicación que informa sobre la altura del río y la posición de las compuertas, los ciudadanos se informan con novedades de conocidos/familiares que comentan la situación de lluvias en Carmen de Areco, ciudad ubicada aguas arriba. Se observa un especial interés por parte de los vecinos por contribuir a la disminución del riesgo hídrico en el pueblo. Inclusive, uno de los pluviómetros de los que se obtiene la información para el SAT, pertenece a un vecino quien lo instaló en su vivienda por cuenta propia.

Una de las principales fuentes de ingresos de la región es el turismo, destacándose por su amplia oferta gastronómica, historia, cultura, espacios públicos y naturales, entre otros atractivos. Algunos de los puntos turísticos más visitados son: el anfiteatro, el puente viejo, el museo gauchesco, la costanera y el casco histórico.

Actualmente, según lo relevado en las encuestas realizadas (Anexo 8) y lo conversado en las distintas visitas al sitio, los habitantes prefieren pasar el día en el Camping Club Atlético River Plate debido a las instalaciones que el mismo ofrece, ante la falta de infraestructura pública en la zona y la competencia en materia de servicios.

Según lo conversado con el secretario de planificación, en la memoria de los Arequeros tanto el anfiteatro como los piletones fueron puntos turísticos y de reunión a diferencia de hoy en día que se encuentran en un estado de abandono y las condiciones actuales implican un riesgo para quienes lo visitan. Además, el área de balneario se ve amenazada por el cambio de compuertas propuesto por el Plan de Manejo Hídrico de la Provincia de Buenos Aires.

Siendo el presente un proyecto interdisciplinar, es importante mencionar las instituciones y personas involucradas tanto directa como indirectamente con la problemática en cuestión, analizando cada caso

en particular. En el Gráfico 30 del Anexo 8 se puede visualizar cómo se definieron los actores sociales intervinientes y su grado de interés. Según la metodología explicada en dicho anexo, se definen los siguientes cinco actores con mayor influencia e interés en el proyecto:

1. Secretaría de planificación urbana de SAdA (Sec. Arq. Lucas Smarke): es la representación formal del Municipio de SAdA hacia el equipo de trabajo y proporciona información de fuentes oficiales para el desarrollo del proyecto.
2. Sector de artesanía sobre la costanera: Conjunto de artesanos que ofrecen sus productos en el área de intervención del proyecto, los cuales pueden resultar afectados positivamente ante un crecimiento de turismo en la zona costera.
3. Secretaría de cultura de SAdA: ente que se encarga de la gestión de los recursos culturales, siendo también quien autoriza y elabora los proyectos y actividades culturales del pueblo. A su vez se considera que va a ser el referente oficial en cuanto a las acciones a tomar en el anfiteatro.
4. Defensa Civil: Área del Municipio encargada de accionar las compuertas manuales ubicadas en el Río Areco.
5. Comisión para la Zona de preservación patrimonial (ZPP): grupo de profesionales y funcionarios que regulan y autorizan las intervenciones en aquellas áreas declaradas como patrimonio histórico, cultural, etc.

4.2. Análisis económico-comercial

Se analizará la oferta-demanda en términos sociales y turísticos. Si bien San Antonio de Areco cuenta con una gran cantidad de espacio público, estos se encuentran deteriorados y no cuentan con servicios y equipamiento urbano que invite a la población local y turistas a disfrutar dichos espacios.

Para conocer la situación actual, en junio de 2023 se realizó una encuesta tanto a la población local como turistas para identificar las demandas y así poder comparar con la oferta existente y definir las necesidades a cubrir por el presente proyecto. La metodología adoptada fue un formulario de Google para un procesamiento más ágil de la información. El tamaño deseable de la muestra fue de 100 personas, 60 pobladores locales y 40 turistas. Se esperaba la respuesta de un 60% entre menores de 18 a 35 años y 40% de 36 a más de 50 años. Al finalizar la encuesta se obtuvo una muestra de 81 personas, de las cuales 43 es población local y 38 turistas.

A la hora de diseñar las encuestas, se busca conocer qué actividades realizan los turistas y población local en el área de estudio. Así, se identifica la demanda de espacios y/o actividades que no se desarrollan actualmente, para cubrir, desde la propuesta de intervención, la oferta para una o varias de las necesidades identificadas.

Se puede consultar la encuesta completa junto con sus resultados en el Anexo 8.

La encuesta se divide en cuatro partes: en la primera se desarrollan preguntas sobre el uso actual de los espacios públicos con el fin de conocer las actividades que realizan en la costanera, el estado de los servicios y la infraestructura existente. En la segunda parte, se relevan los deseos de los encuestados: actividades, espacios, servicios o infraestructura con los que el espacio no cuenta, y que a los usuarios del mismo les gustaría encontrar. En la tercera parte se busca conocer qué uso le dan los usuarios al sector del anfiteatro y, qué uso le daban en el pasado cercano. Finalmente, en la cuarta parte se releva el uso y actividades en el Camping Club River Plate, única oferta de camping en el sector de estudio, para conocer qué es lo que busca la población objetivo en un espacio de dichas características.

Cabe destacar, que las partes anteriormente mencionadas aplican para turistas y población local, aunque dentro del cuestionario si han hecho distintas preguntas para cada sector de la población.

En rasgos generales se pudieron identificar las siguientes demandas respecto del espacio público:

- Mayor cantidad de baños públicos
- Mobiliario urbano
- Bebederos
- Áreas con parrilla para poder hacer picnic
- Mayor iluminación
- Mayor cantidad de tachos de residuos
- Mejor mantenimiento del sanitario público existente

En particular, se identificó un uso recreativo del espacio del anfiteatro que hoy se encuentra deteriorado porque el río le ganó terreno. Sin embargo, en la memoria de la población local se recuerdan los eventos musicales que allí sucedían y hay un deseo por parte de la población y el municipio de retomar este tipo de actividades en dicho sector.

En cuanto a la oferta turística, SAdA ofrece una variedad de experiencias, como las visitas a los distintos museos, actividades náuticas y recreativas, pero todas ellas son de carácter privado. En cuanto a la oferta pública, hay gran espacio verde disponible para recreación, cuenta con el paseo de artesanos y visitas guiadas por la costanera los días martes por la mañana. Cuenta con escaso mobiliario urbano (bancos, mesas, etc.) y para los niños, hay un sector de juegos infantiles muy pequeño llegando al puente Gabino Tapia.

Dentro de SAdA, la oferta de espacios recreativos se resume en el Camping y recreo Club Atlético River Plate que ofrece: parrilla, mesas y sillas, parasoles para pasar el día, sanitarios con duchas con agua caliente, proveeduría y restaurante, canchas de futbol y voley, piletas de natación, juegos infantiles, gimnasio a cielo abierto, anfiteatro con vista al río donde se realizan actividades recreativas, pesca sobre el Río Areco (cuenta con muelle) y alquiler de quincho para festejos.



En lo que respecta a la oferta, en los alrededores de San Antonio de Areco, a una hora de viaje, se encuentra el Camping Balneario Carmen de Areco, un espacio municipal que cuenta con los mismos servicios que el Camping Club Atlético River Plate, con tarifas más económicas.

4.3. Análisis histórico cultural

Teniendo en cuenta las intervenciones mencionadas en la zona del balneario con la intención de mitigar el riesgo hídrico, es necesario hacer un análisis crítico que analice la problemática de manera integral y contemplando particularmente el componente histórico y cultural que envuelve a la ciudad de SAdA.

Desde el Plan de Manejo hídrico propuesto por Hidráulica de la Provincia, se realizaron obras para atenuar los efectos de posibles crecidas. No se han puesto a prueba estas obras, ya que no ha habido precipitaciones significativas tras construirlas.

Sin embargo, la problemática radica en la tensión que existe entre el carácter histórico – social de la compuerta del dique y la solución propuesta por el plan para este sector. Existe una desarticulación de intereses y objetivos, que pone en evidencia que la solución técnica, a pesar de ser viable, no es compatible con el contexto de SAdA y la zona turística con sus característica identidad y paisaje cultural.

Además del sector del balneario, todo lo que respecta a la costanera, es el espacio público más extenso en SAdA y el elegido los fines de semana. Este se encuentra dentro de la zona delimitada como casco histórico que posee una protección patrimonial. Dicha protección condiciona cualquier intervención sobre la zona a la aprobación de una comisión experta en el tema, con la finalidad de mantener el carácter de patrimonio cultural. Actualmente, se busca mantener el espacio lo más natural posible lo que llevó a la carencia de mobiliario urbano, servicios y atractivos que inviten a los turistas y vecinos a aprovechar el espacio público. Sin embargo, ante la falta de espacios recreativos, casi un 40% de los vecinos, acorde a las encuestas realizadas, elige el Camping Club Atlético River Plate como opción para pasar el día, sobre todo en temporada de verano. Las encuestas demuestran que, a pesar de utilizar el espacio de la costanera, les gustaría encontrar otros espacios que hoy en día no encuentran como: recreación, mobiliario urbano y sanitarios, entre otros.

Considerando lo mencionado, es evidente la necesidad de valorar, mejorar e incorporar los servicios e infraestructura necesaria en el balneario, así como espacios públicos de recreación y campamento.

La zona del balneario y la costanera del Río Areco se encuentra en un estado descuidado, con escaso equipamiento urbano y falta de atractivos que enriquezcan el paseo turístico, como se mencionó en los apartados 3, 3.2 y 3.3. En cuanto a las compuertas instaladas en el dique, se encuentran en buen estado de mantenimiento, cumpliendo la función de controlar la altura de agua del dique y piletón, como se describió en el apartado 0 y 3.8.3.2. Adicionalmente, tras un seguimiento de las redes sociales del municipio, se aprecia constante difusión respecto al estado y tareas de mantenimiento de las compuertas, enseñando los trabajos realizados.

En lo que respecta a la zona de anfiteatro, desde la primera visita al área de análisis (septiembre de 2022) y la visita previa a la confección de este apartado (abril de 2023), se observan mayores desprendimientos de suelo en los escalones del anfiteatro y con un tirante de agua inferior, se pudo observar que los desprendimientos de suelo fueron rellenados con escombros como se observa en la Imagen 39. Este espacio cuenta con el palomar y un pequeño dique que son patrimonio histórico, por lo que toda la zona tiene un carácter histórico cultural importante para la ciudad. Actualmente se dejaron de realizar, pero en el anfiteatro han tenido lugar presentaciones de grupos musicales y espectáculos de todo tipo.



Imagen 39. Estado del anfiteatro - Abril 2023

Fuente: Elaboración propia

Otro sector que se encuentra deteriorado son los piletones, como se puede observar en la Imagen 40. Este espacio funciona como balneario en verano, donde se disfruta del “piletón” que se genera a continuación de las compuertas del dique, con un recinto de poca profundidad de agua tranquila con un tirante de agua de máximo cincuenta centímetros.



Imagen 40. Estado de los piletones – Abril 2023

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Análisis del Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco.

La inundación más reciente del río Areco, ocurrida en diciembre de 2009, renovó la urgencia de tomar medidas en la cuenca de este río, así como en las cuencas cercanas que comparten características similares, y que cuentan con áreas urbanas importantes y explotaciones agrícolas significativas.

Durante la inundación de diciembre de 2009, el agua entró rápidamente al cauce principal, provocando un aumento repentino del caudal y, por lo tanto, del nivel del río. Esto llevó a que ocupara bruscamente la llanura de inundación natural. Además, se deben considerar características particulares del suelo, como la degradación física causada por el uso intensivo en actividades agrícolas y la falta de rotación de cultivos. Estos factores limitaron la capacidad de infiltración del suelo, lo que resultó en un mayor porcentaje de escorrentía.

Para el desarrollo del presente proyecto, se analizó en detalle, el Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco (Anexo 11), realizado en el año 2011, por la consultora Serman y Asociados. El plan está compuesto por 11 (once) capítulos, de los cuales, en el capítulo 9 (nueve) específicamente se plantea la selección de obras. A continuación, se extrae textualmente el análisis de cada alternativa:

- *ALTERNATIVA A1 = OBRAS DE CORTO PLAZO + ALIVIADOR EN PUENTE DE RUTA N° 41*

El aliviador en el puente de Ruta N° 41, genera una disminución de niveles inmediatamente aguas arriba del puente del orden de los 15 cm.

Esta disminución de niveles no genera cambios significativos en los niveles hacia aguas arriba a la altura del puente de Ruta 8.

- *ALTERNATIVA A2 = OBRAS DE CORTO PLAZO + RECTIFICACIÓN DE CAUCE EN RUTA N°8, Y MEJORA DE LA ADUCCIÓN AL PUENTE*

Esta alternativa genera una mejora de niveles aguas arriba del puente de Ruta N° 8 menor a 0,10 m respecto de las obras de corto Plazo únicamente. No se considera una mejora significativa.

- *ALTERNATIVA A3 = ALTERNATIVA A1 O ALTERNATIVA A2 + ALIVIADOR EN PUENTE VIEJO*

Se corrieron dos geometrías de puente aliviador, una con 3 luces de 11,5 m y otra con 4 luces.

En general se observa que la diferencia de niveles para las simulaciones con ambos aliviadores no es sustancial, para todos los caudales posibles. Esto se debería a la fuerte influencia de la conducción de la planicie o valle de inundación.

Colocar el aliviador no implica una mejora sustancial en los niveles para todo el rango de caudales, esto es porque las obras del Balneario que están aguas abajo del Puente Viejo generan un efecto de remanso hacia aguas arriba en caudales bajos, y en caudales altos comienza a conducir la planicie de inundación

Se concluye que el aliviador solo sería beneficioso en caso de intervenir sobre las obras del Balneario

- *ALTERNATIVA A4 = ALTERNATIVA A3 + ELIMINACIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL BALNEARIO Y AMPLIACIÓN DE CAUCE*

Se concluye que esta alternativa genera beneficio en todo el rango de caudales, pero se acentúa más para caudales de crecidas intermedias.

La eliminación de las compuertas necesariamente debe ir acompañada del aliviador del Puente Viejo y viceversa.

Considerando que la cota de la calle Zerboni, sobre margen derecha del Río, aguas arriba del Puente Viejo es +23,30 aproximadamente, se puede inferir que las obras permiten evacuar, para esa cota, un caudal de aproximadamente 350 m³/s, aproximadamente el doble que la sección sin obras (180 m³/s). Dicho de otra forma, la frecuencia de inundación de la calle mencionada, con las obras de esta alternativa construidas es en promedio cada 5 años, cuando sin las obras es de 2 años aproximadamente.

Si observamos los niveles máximos, las obras de esta alternativa disminuyen los niveles máximos alcanzados entre 0,7 y 0,8 metros respecto de los ocurridos durante la crecida

de 2009, para la misma condición hídrica de caudales conducidos por el cauce en el tramo frente a San Antonio de Areco.

Las compuertas ubicadas en la zona del balneario de San Antonio de Areco actualmente cumplen una función de recreación y esparcimiento, permiten regular el nivel de agua en temporada de estiaje y mantener un espejo de agua constante. Pero a su vez, en temporada de lluvias y de crecidas, provocan una sobre elevación del nivel de agua, ocasionando desbordes aguas arriba.

Por esta razón, se prevé reemplazar las compuertas por un dique de goma inflable, capaz de regular los niveles con rapidez y confiabilidad. Algunas de las principales características del dique de goma (Rubber Dam) son:

- *Inflado y desinflado rápido y confiable.*
- *Instalación rápida y fácil.*
- *Sistema de control de nivel automatizado.*
- *Mantenimiento sencillo*

Para mayor información, consultar el Anexo 11 del presente trabajo.

De esta manera, la empresa consultora Serman y Asociados finalmente concluyó que la alternativa más favorable para regular los niveles con rapidez y confiabilidad es la compuerta inflable, cuyo funcionamiento consiste en una inyección de aire que mantiene la compuerta inflada y funcionando como un vertedero. El agua del Río Areco pasa por sobre la compuerta inflable, manteniendo un pelo de agua constante, y en caso de una crecida se corta la inyección de aire lo que hace que la compuerta se desinfe y permita el paso de agua más rápido y reduce el tirante de agua (Imagen 41):



Imagen 41. Ejemplo de funcionamiento de una compuerta de goma inflable

Fuente: Google fotos

Sin embargo, en este proyecto se analizó críticamente esta solución, observando los siguientes aspectos:

La compuerta inflable resulta una solución hidrológicamente viable, ya que regula correctamente la altura del Río Areco y, en caso de altas crecidas, es posible desinflar la misma y permitir una mayor velocidad de escurrimiento del cauce. Esto último destaca una diferencia con las compuertas actuales, ya que las existentes hacen que el Río escurra en forma de orificio, lo que limita a una superficie menor de escurrimiento. Esto último se puede observar en la Imagen 42 a continuación, marcado en color rojo:



Imagen 42. Superficie de compuertas existentes

Fuente: Google fotos



Si bien la compuerta de goma inflable resulta técnicamente viable, es importante destacar que esta solución provocaría una desvinculación entre el espacio denominado “Isla” y la zona costera izquierda del Dique. Esto se puede observar en la Imagen 43 a continuación:



Imagen 43. Desvinculación de Isla y Zona costera con compuerta de goma inflable

Fuente: Propia

En el plan, la colocación de la compuerta de goma inflable eliminaría por completo la zona del piletón, siendo este, como se mencionó anteriormente, un espacio de balneario, recreación y turístico para las personas. El flujo del río sería continuo, ya que se eliminaría la estructura de contención que permite el espacio del piletón (Imagen 44) pero no se contempla el impacto negativo que esto generaría con respecto al uso de balneario propiamente dicho.



Imagen 44. Anulación del piletón

Fuente: Propia

4.5. Identificación y descripción de causas y consecuencias

Para la identificación y descripción de los problemas asociados a la problemática tratada, se ha implementado una herramienta llamada árbol de problemas, que consiste en una práctica que permite establecer la relación para el análisis causa consecuencia de la problemática en cuestión. Esta técnica permite visualizar de manera gráfica el orden y la complejidad del caso, definiendo a las causas como las raíces, la problemática central como el tronco y las consecuencias como las ramas del árbol. El árbol de problemas desarrollado se puede consultar en el Anexo 13.

En función del marco presentado en los apartados 4 (Diagnóstico) y 4.2 (Análisis económico-comercial), y la confección del árbol de problemas, se comprende que la problemática principal está definida según los siguientes ejes relacionados entre sí:

- Existe una desarticulación entre la solución implantada de las compuertas en el dique y las actividades recreativas y turísticas del piletón y la costanera.
- El balneario de SAdA presenta escaso mobiliario urbano, desmotivando el atractivo turístico de la zona.
- Aumento de espacios de recreación privados por falta de oferta municipal.
- Desaprovechamiento del espacio del anfiteatro por estado de abandono.



Así, existe una relación de causa-efecto entre los problemas mencionados en este apartado. Si bien, afortunadamente, las compuertas no han sido exigidas por ninguna nueva inundación, la colocación de compuertas inflables, en caso de hacerlo, imposibilitan las actividades recreativas en el dique y el piletón, eliminando o reduciendo el turismo en la zona. Adicionalmente, como se mencionó en el apartado 3.5.1, SAdA es un pueblo que recibe muchos turistas, específicamente en el mes de noviembre. Considerando la alta demanda de campings y lugares de alojamiento, se aprecia insuficiente oferta para los turistas, considerando que en la zona de estudio únicamente dispone del camping privado Club Atlético River Plate.

Articulando los problemas mencionados anteriormente y utilizando el árbol de problemas, es posible identificar el abordaje del problema central: deterioro de los espacios públicos linderos a la ribera del río Areco. Para ello, se ponen de manifiesto las causas a las que se les debe dar atención, considerando una visión que englobe los aspectos económicos, sociales y ambientales.

4.6. Identificación de la población objetivo

El presente trabajo tiene como población objetivo a los habitantes de SAdA y los turistas que visitan la ciudad. Específicamente, dentro de la población local, los beneficiarios directos son los comerciantes y artesanos y la secretaría de Turismo y Cultura.

5. Objetivos del proyecto

5.1. Objetivo general

Aportar una alternativa técnica para la puesta en valor de la costanera de la ciudad de San Antonio de Areco que aumente la actividad turística y el uso de los espacios públicos.

5.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del presente trabajo se definen a continuación:

5.2.1. Costanera

- Proponer un diseño que revitalice¹⁵ los espacios públicos en función de las necesidades identificadas a partir del análisis de las condiciones y uso de los espacios;
- Diseñar un espacio público para la recreación de turistas y población local en el sector del Barrio Don Pancho, lindero al Río Areco, integrándolo a la costanera.

5.2.2. Balneario

- Plantear una alternativa técnica a la compuerta contemplada dentro del Plan de Manejo Hídrico propuesto por Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires, que permita conservar el espacio y el uso del balneario.

¹⁵ Dar más fuerza y vitalidad a algo. Dinamizar, mejorar y humanizar el ecosistema urbano (aspectos físicos y sociales)

6. Alcance

6.1. De desarrollo

En cuanto al alcance del desarrollo del presente trabajo, este se trata de un proyecto de carácter académico el cual se encuentra definido y limitado a la etapa de anteproyecto. Este alcance considera la viabilidad técnica de las propuestas, por la magnitud, complejidad e interrelación multidisciplinaria de la problemática a abordar.

6.2. De recorte geográfico

En cuanto al área de influencia del proyecto, ésta está definida en torno al balneario y la zona de la ribera Río Areco. Esta zona incluye la costanera (entre el puente viejo y Av. Smith), la zona del balneario y dique, el anfiteatro, el paseo de artesanos y el barrio Don Pancho. (Imagen 45)



Imagen 45. Recorte geográfico del proyecto

Fuente: Elaboración propia a partir de Imagen de Google Earth

6.3. De perspectiva disciplinar

El trabajo se define según el alcance de la carrera y título de Ing. Civil otorgado por la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco, específicamente según el desarrollo de la materia Proyecto Final. Como se mencionó anteriormente en el apartado 2.4 las asignaturas intervinientes en el presente proyecto son: Hidrología y Obras Hidráulicas, Geotecnia, Cimentaciones, Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, Ingeniería, Ciudad y Ambiente, Desarrollo Local y Gestión de Proyectos.

7. Línea de base

En función de las problemáticas ya planteadas, es importante definir las variables que servirán para el avance del proyecto, las cuales influirán en el desarrollo del mismo:

7.1. Costanera

7.1.1. Paseo Costero

Al momento de comenzar el proyecto, se identificaron las siguientes situaciones a partir del relevamiento de la zona de estudio:

- 15 bancos a lo largo de la zona de estudio.
- Ninguna mesa a lo largo de la zona de estudio
- Instalación eléctrica improvisada e insegura en el área de paseo de artesanos
- Instalación eléctrica de los carros de comida provista por generador propio.
- Tres puntos de conexión peatonal entre ambas márgenes del río entre el puente viejo y el puente nuevo.
- Un sanitario público en funcionamiento en toda la zona de estudio.

En junio de 2023, se realizó una encuesta a la población local y turistas para conocer la opinión de quienes usan el espacio a analizar. De las respuestas obtenidas se identificó que la población local utiliza poco la costanera, y quienes sí la utilizan es con fines laborales

7.1.2. Anfiteatro

Como se describió anteriormente, el anfiteatro se encuentra en constante deterioro y requiere de una intervención ingenieril que recupere el espacio y logre su puesta en valor. Dicho esto, la primera variable que influye en el desarrollo de la propuesta se trata de las precipitaciones en SAdA. Considerando que el anfiteatro se encuentra aguas abajo, el caudal que escurre (dependiente de las lluvias), afecta directamente el deterioro de la costa. La segunda variable para analizar se trata de la calidad química del agua del río Areco. Esto tiene un impacto en la propuesta de intervención ya que influye en el comportamiento geotécnico de la costa, por ende, el deterioro del sitio. Esta información se describió brevemente en el apartado 3.8.2 y en la Imagen 23, aunque se abordarán conceptos más técnicos y en función del detalle necesario para analizar la propuesta de este eje.

El anfiteatro se encuentra en constante deterioro, como se describió en el apartado 3.8.2 y en la Imagen 23; actualmente el primer y segundo escalón se encuentran estructuralmente comprometidos debido a la erosión del río. En el resto del anfiteatro, hay sectores que evidencian signos de desprendimiento del suelo que lo compone.

En lo que respecta al uso del mismo, se utiliza con fines recreativos por la población objetivo.



7.1.3. Camping

Como bien se mencionó anteriormente, SAdA es una ciudad que recibe un volumen considerable de turistas, especialmente en el mes de noviembre por el día de la tradición. Se evidencia una elevada demanda de campings y lugares de alojamiento, y una escasa oferta que pueda brindar estos espacios recreativos. En la zona de estudio, se encuentran únicamente el Camping Club Atlético River Plate. De los encuestados, un 74% de la población local no los utiliza y el principal motivo es por el elevado costo por persona para ingresar al predio. Aquellas personas que sí acceden al Camping es porque es el único en SAdA que cuenta con espacios recreativos, servicios e infraestructura de esa índole. En cuanto a los turistas, las razones son muy similares, y su estadía consiste en mayor medida a pernoctar en el lugar.

7.2. **Balneario**

El balneario de la ciudad de SAdA actualmente se encuentra compuesto por dos sectores: el sistema de compuerta y vertedero, y el piletón. Estos se encuentran en un estado de deterioro, aunque no abandonado ya que no se aprecian desechos acumulados, pasto largo, etc y se le da un uso público periódico. Esto se puede apreciar en Imagen 29, Imagen 30 e Imagen 31.

En particular, en la zona de piletón se genera un cuerpo de agua de 50 cm gracias a una viga de sección rectangular materializada en hormigón simple. En una zona falló la estructura de contención, por lo que el agua escurre en una zona para la que no se proyectó, además de ser un peligro para quienes nadan en el balneario.

En relación a las compuertas, estas son operadas manualmente mediante un sistema de izaje de una manivela, un engranaje y un eje donde se enrolla el cable que eleva la compuerta propiamente dicha. Por el tipo de tecnología empleada, se sugiere que se trata del sistema original.

8. Metas de Impacto

8.1. Costanera

8.1.1. Paseo Costero

- Aumentar en un cuarenta por ciento (40%), el uso del espacio público por parte de turistas y locales mejorando su calidad de vida.
- Contar con un 30 % más de mesas y bancos en comparación con la línea de base.
- Electricidad provista de forma segura desde la red de abastecimiento en la zona de carros de comida.
- Instalación eléctrica enterrada bajo norma de la feria de artesanos.
- Conectar ambas márgenes del río en 5 puntos entre el puente viejo y el puente nuevo.
- Tres sanitarios públicos funcionales a lo largo de la costanera.

8.1.2. Anfiteatro

La reconstrucción del anfiteatro y protección costera permitirá retomar los eventos culturales y /o recreativos a partir de la mitigación de los efectos de la erosión del río. Se espera como meta de impacto la realización de al menos dos (2) eventos dentro del año, una vez implementado el proyecto.

8.1.3. Camping

Con la creación de un Camping Municipal, se espera un treinta por ciento (30%) de aumento de concurrencia al Barrio Don Pancho, tanto de población local como de turistas, tras el atractivo de actividades recreativas que brindarían las instalaciones propuestas.

8.2. Balneario

Con la preservación y reparación del piletón, se espera aumentar en un 10% el uso del balneario.



9. Desarrollo

9.1. Consideraciones previas al comitente

Tras conversaciones mantenidas con el secretario de Planificación y Obras Públicas, Lucas Smarke, se informó el interés por parte del Municipio por dar un uso público a los terrenos libres dentro del Barrio Don Pancho, no solo para fomentar el uso del espacio público, sino también para desincentivar la urbanización en esa zona, ya que las viviendas de los alrededores sufren mayores daños materiales al momento de crecidas. Permitiendo la urbanización de la zona, se pierde superficie absorbente y los daños para los vecinos de la zona aumentarían exponencialmente. Es por ello que el municipio, se encuentra en diálogo con los dueños de los terrenos para, a través de la donación y/o la expropiación, tener en poder municipal; además se manifestó el deseo de poner en valor el Anfiteatro y la incertidumbre respecto al funcionamiento de la compuerta presentada en el Plan Hídrico de la Provincia.

9.2. Propuesta de intervención

Habiendo recopilado, descripto y analizado el contexto del presente proyecto, se procede a desarrollar una alternativa que tenga como objetivo general la recuperación, motivación y fomento a la actividad turística de la zona del balneario y la costanera del Río Areco. Se busca impulsar y animar el desarrollo económico, sustentable, social y turístico del pueblo, poniendo en valor los espacios recreativos turísticos y sociales de SAdA.

Tras un análisis teniendo en cuenta las distintas viabilidades, se llegó a la propuesta final que será resultado de alcanzar los objetivos específicos, componiendo una alternativa integral, compuesta por los siguientes ejes fundamentales:

- Costanera: la propuesta abarca:
 - Reconstrucción del anfiteatro.
 - Puesta en valor del espacio público a ambas márgenes del río Areco.
 - Diseño de Camping Municipal en el Barrio Don Pancho.
- Balneario: este eje incluye el análisis del Plan de Manejo Hídrico de la Provincia y una alternativa técnica que permita conservar el área conocida como “Piletones”.

En los siguientes apartados, se desarrollará la propuesta final para cada eje, analizando las respectivas viabilidades.

9.3. Presentación y análisis de alternativas

Tras analizar el contexto del proyecto e identificar el problema a abordar, se desarrollarán en este apartado las propuestas de alternativas para cada sitio (Balneario, Anfiteatro, Camping y Costanera) para cumplir con los objetivos específicos y generales del proyecto. Cabe mencionar que es fundamental la

mirada integral en cuanto a la incorporación de espacios físicos recreativos de la ciudad que fomenten el desarrollo local e impulsen el turismo.

Según los objetivos específicos del proyecto, se analizó cada eje por separado por la complejidad que presenta, pero contemplando la compatibilidad entre ellas. Para la propuesta del balneario y el anfiteatro se evaluaron alternativas técnicas, que se pueden consultar en el Anexo 14, a diferencia de las propuestas de paseo costero y campamento, donde se desarrolla el diseño que contempla el espacio y su mejor aprovechamiento para las necesidades detectadas en el diagnóstico.

Si bien las propuestas son presentadas individualmente para cada sitio, se destaca la relación y dependencia entre ellas, como una propuesta integral.

9.4. Viabilidades de la propuesta

9.4.1. Viabilidad técnica

El presente proyecto contempla la intervención a lo largo de la ribera del Río Areco, desde el puente viejo hasta el barrio conocido como “Don Pancho”. El eje principal de la intervención es conectar todos los espacios que se intervienen en el presente proyecto, fomentando el uso de los espacios públicos.

A continuación, se describe cada una de las propuestas para los ejes del presente trabajo: costanera, anfiteatro, camping municipal y balneario.

9.4.1.1. Costanera

Para comenzar con el proceso de diseño, se identifica en primera instancia la situación inicial en cuanto a infraestructura, mobiliario urbano y naturaleza. Además, se identificaron los distintos sectores y los usos que se le da hoy en día tomando esta, como punto de partida de la propuesta. Se piensa el diseño del paseo costero como nexo entre los distintos ejes que abarca el presente proyecto, integrando las propuestas para la zona de compuertas y balneario, la reconstrucción del anfiteatro, y la conexión con el camping en el barrio Don Pancho, integrando este sector que se encuentra físicamente separado por una barrera urbana como es la ruta, a los espacios públicos de SAdA, fomentando la integración urbana, además de desmotivar la urbanización en sectores con mayor riesgo ante crecidas del río. En el presente apartado se desarrollarán las distintas propuestas técnicas para cada eje que compone la costanera: paseo costero, reconstrucción del anfiteatro natural y balneario.

9.4.1.1.1. Paseo costero

En primer lugar, se identificaron los distintos sectores a incorporar en función de las necesidades definidas en el programa arquitectónico, como nexo entre las distintas áreas, se diseñan varios senderos que atraviesan toda la zona de intervención. Para su traza, se consideró el recorrido que actualmente realizan los usuarios, que pueden observarse in situ. Además, se plantea un sendero de la otra margen del río y cruces peatonales para integrar ambos lados y permitir un mayor flujo entre los distintos sectores de la ciudad. Esta propuesta está disponible y se apoya en los planos y láminas del Anexo 17.



Imagen 46. Layout general del paseo costero

Uno de los aspectos centrales del proyecto es la puesta en valor de la costanera de San Antonio de Areco, con el fin de potenciar la actividad turística y el uso de los espacios públicos. La costanera se encuentra dentro de la zona de preservación patrimonial, por lo que el diseño deberá ser previamente aprobada por la respectiva comisión. Además, la costanera es susceptible de inundaciones ante fenómenos climáticos o crecidas del Río, aspecto que se tendrá presente a la hora de proyectar.

La propuesta en esta área consiste en intervenciones en ambos márgenes del río Areco, para conectarlas de manera más fluida, e incorporar elementos de diseño que fomenten el uso turístico y comunitario del espacio. Se propone potenciar las condiciones actuales e incentivar nuevos usos y mejorar la infraestructura existente. Teniendo en cuenta que San Antonio de Areco posee un paisaje e identidad cultural que la caracterizan, la propuesta de intervención velará por mantener la misma.

Para la propuesta de este eje, se tendrá como asesor al Arquitecto Héctor Rottari, docente de la materia Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, de la cual se retomarán los conocimientos adquiridos para el desarrollo del presente eje. Dividido en distintos apartados, se describirá el proceso de diseño realizado para alcanzar la propuesta final.

9.4.1.1.2. Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico, se refiere al estudio de las necesidades espaciales y la vinculación de los distintos elementos dentro de un diseño. Para identificar las necesidades se recurre al análisis de actores sociales realizado en el apartado 4.1, las encuestas disponibles en el Anexo 8 y el relevamiento de la

zona de estudio, lo que permitió identificar las necesidades de los distintos actores que hacen uso del espacio de la costanera.

Además de la puesta en valor de la zona de estudio, este eje es el nexo para generar una propuesta integral que vincule todos los ejes del proyecto: balneario, anfiteatro, costanera y camping municipal.

En función del análisis realizado, se identificaron las siguientes necesidades:

Recreación: dentro del espacio público se dan diversas actividades en torno al ocio como reuniones sociales, actividades aeróbicas y deportivas, actividades culturales, entre otras.

Paseo peatonal: tanto para actividades aeróbicas, como de contemplación este espacio es utilizado para transitar tanto por turistas como población local.

Actividades económicas locales: gran parte de la población local utiliza el espacio como lugar de empleo, destacando principalmente actividades gastronómicas y venta de artesanías.

Gastronomía: dentro de la costanera hay diversas propuestas gastronómicas para que turistas y la población local disfruten, restaurantes, parrillas y food truck.

Baños públicos: en toda la extensión de la costanera, se identificó un único sanitario, la incorporación de más sanitarios fue una opinión en común entre la mayoría de los encuestados.

Áreas de picnic: los entrevistados manifestaron la falta de mobiliario urbano que acompañe actividades de picnic como mesas, bancos y parrillas. Como en la costanera está prohibido prender fuego, esta última necesidad se contemplará en el camping municipal.

Mobiliario urbano: vinculada a la necesidad de áreas de picnic, y de actividades recreativas se manifestó la necesidad de incorporar mobiliario urbano que acompañe las diversas actividades que tienen lugar en la costanera.

Juegos infantiles: en las encuestas se relevó esta necesidad de sumar espacios de juegos para niños.

Bebederos: se identificó la falta de bebederos a lo largo de toda la costanera.

Iluminación: esta fue una de las necesidades más repetida entre los encuestados manifestando la falta de iluminación en la zona, lo que da una sensación de inseguridad por la noche.

Mantenimiento del espacio verde; mantenimiento del sanitario y mantenimiento y control de la calidad del agua, estas tres necesidades fueron identificadas a través de las encuestas.

A partir de identificar las distintas necesidades, se definen los espacios a diseñar para cumplir con las necesidades expresas anteriormente, y los requerimientos de cada espacio.



Espacio	Requerimientos	Necesidad que satisface
Senderos peatonales	Superficie seca	Recreación Caminar por la costanera
	Permitir el paso de dos personas cómodamente	
	Conectar los distintos sectores de la costanera	
	Generar "circuitos" para la oferta de actividades de la costanera	
	Iluminación	
Feria de Artesanos	Iluminación	Actividades económicas locales Iluminación
	Ampliación y unificación de las distintas ferias existentes	
Patio gastronómico	Mobiliario urbano (mesas y bancos)	Actividades económicas locales Iluminación Gastronomía Mobiliario Urbano
	Iluminación	
Sanitarios	Ampliar los m ² de sanitarios de la costanera	Baños públicos
Sectores de descanso	Incorporación de bancos, mesas, bebederos	Recreación Mobiliario urbano Áreas de picnic Bebederos
	Incorporación de vegetación que acompañe el mobiliario	
Sector de juegos infantiles	Incorporación de juegos infantiles	Recreación Juegos infantiles Mobiliario urbano
	Mobiliario urbano complementario para adultos acompañantes	

9.4.1.1.3. Objetivos

La idea central para el diseño del paseo costero tiene que ver con la compatibilización de las actividades recreativas y la naturaleza, intentando generar una relación equilibrada, interviniendo en el medio natural sin que deje de estar en primer plano y poniendo atención a las cuestiones sociales y culturales de los arequeros. Para ello se describen a continuación los objetivos para este apartado. Los mismos se alinean con los objetivos generales y particulares del proyecto. Se identifican los siguientes objetivos:

- Mantener como pieza central del diseño la naturaleza, que conforman la identidad cultural y el paisaje de San Antonio de Areco.

- Generar, a través de la incorporación de mobiliario urbano, distintas zonas dentro de la costanera que respondan a las necesidades identificadas.
- Incorporar infraestructura que sirva a los sectores de servicios y gastronomía.
- Atraer al turismo y fomentar el uso de la costanera por parte de la población local.

9.4.1.1.4. Propuesta general

El proceso de diseño se inicia identificando las condiciones naturales, de infraestructura y las actividades que tienen lugar actualmente. Este será el punto de partida de la intervención. La propuesta que se desarrolla en adelante está disponible y se apoya en el anexo 17.1: Láminas de paseo costero.

En primer lugar, se determina la zona a intervenir. Si bien el paseo costero es el nexo entre los distintos ejes del presente proyecto, la intervención del este sector se limita a ambos márgenes del río Areco entre el puente viejo y el puente Gabino Tapia.

Una vez definida la zona de intervención, se identifican, dentro de la misma, los espacios y elementos que existen actualmente y se conservan en la propuesta:

- Los dos restaurantes ubicados sobre la costanera: ambos predios municipales concesionados, se han consolidado dentro de las propuestas gastronómicas más elegidas por el turismo.
- El sector de informes: espacio donde se asesora e informa a quienes desean conocer la ciudad. Además, en frente a la misma, tiene lugar el “Patio de bailes criollos” donde los fines de semana hay música en vivo para bailar folclore.
- El dique histórico: frente al anfiteatro natural, se encuentra un pequeño dique que pertenecía al molino harinero. Actualmente el molino no existe, pero el dique está declarado como patrimonio cultural por lo que no puede ser intervenido por nuestra propuesta.
- El palomar: se trata de una torre ubicada sobre el anfiteatro natural, la misma es patrimonio cultural por lo que tampoco puede ser intervenida.

En lo que respecta a la movilidad, el espacio de la costanera es de circulación exclusivamente peatonal, la propuesta reforzará esto creando senderos que permitan al peatón desplazarse con comodidad a lo largo del paseo, facilitando el traslado de personas con movilidad reducida.

El planteo de la propuesta se basa en una serie de pasarelas que conectan, a través de diferentes circuitos, los distintos sectores dentro de la costanera y ambos márgenes del río. Para el diseño de las mismas se identifica, in situ, el camino que utilizan quienes recorren la costanera, tomándolo como punto de partida. En la margen sur, se diseñan dos pasarelas que recorren de forma paralela toda la extensión del paseo. Una de ellas bordeando el río Areco, que permite disfrutar de las visuales del río y el paisaje característico de la ciudad; y la otra, contigua a la calle Zerboni, que invita a recorrer el paseo de artesanos y el patio gastronómico. Además, se diseña una tercera pasarela, que permite unir las dos anteriores permitiendo a los usuarios recorrer, a su gusto, la costanera.



De la margen norte, se diseña una única pasarela, bordeando el río a la cual se puede acceder por tres puntos: el puente viejo, el puente Gabino Tapia o los puentes peatonales en la continuación del boulevard Héroes de Malvinas, que incorpora la propuesta.

En función de lo identificado en el programa arquitectónico, se proponen distintos sectores en el paseo costero para satisfacer las necesidades de los usuarios. Se incorporan dos sectores de mesas y bancos, las mismas se disponen en función de la masa arbórea existente para reparar del sol a los usuarios. La feria de artesanos queda en su ubicación actual, agregándole un segundo módulo, espejado al primero, para nuclear allí el comercio artesanal que se da en la costanera y la plaza principal. Además, se agrega iluminación y tomas en cada puesto. Pensando en los más pequeños de la familia, se incorporan dos sectores de juegos infantiles. Cruzando el puente Gabino Tapia, se incorpora el “Patio Gastronómico Zerboni”. El mismo cuenta con un amplio sector de mesas, sanitario público y espacio para dieciséis food truck, con su correspondiente instalación para servicios. Además del sanitario ubicado en el patio gastronómico se incorporan dos sanitarios más: uno a continuación del sector de informes, y otro a unos metros de la feria de artesanos.

En la margen norte, el sendero conecta el restaurant, el balneario y se incorpora, a la altura del anfiteatro, un sector de muelle y escalinatas, donde los usuarios podrán relajarse, disfrutar de las visuales y el río; y los días que se realicen eventos en el anfiteatro, este sector funcionara como “segunda grada” permitiendo disfrutar del espectáculo de la otra margen del río también. Esta propuesta es complementaria a la reconstrucción del anfiteatro, que se desarrolla en el apartado 9.4.1.1.5.

La instalación eléctrica para la iluminación del paseo deberá realizarse enterrada con cables tipo sintenax, para garantizar una instalación segura. Además, se deberán instalar los tableros seccionales en pilares elevados, como mínimo sesenta centímetros del terreno natural, para proteger los mismos ante eventos de crecidas.

Poniendo como protagonista a la naturaleza, se adoptan formas orgánicas en todo el diseño, que acompañen las visuales utilizando curvas, círculos y semicírculos. Desde la materialidad, busca una construcción sustentable, utilizando materiales reutilizados o de mínimo impacto ambiental. Además, dado el historial de crecidas e inundaciones de la zona, se eligen materiales cuya durabilidad no se ve afectada frente a eventos de dicha índole.

9.4.1.1.5. Anfiteatro

Debido a la complejidad de la evaluación de este eje y la necesidad de ponderar distintas alternativas, se realizó un análisis detallado de tres soluciones para comparar las mismas y proponer una solución final. Las tres alternativas que se evaluaron son: muro con gaviones, tablestacas hincadas y pilotes secantes. En análisis completo se puede consultar en el Anexo 14.2

En este apartado se detalla primeramente las dimensiones y el entorno del anfiteatro, con tal de conocer aproximadamente los trabajos de movimiento de suelo, la superficie de vegetación afectada y aquellos materiales dañados que deben reponerse.

Luego se detalla el proceso de calificación, ponderación y selección de la alternativa propuesta, siendo ésta con pilotes secantes.

Posteriormente se definen las consideraciones, ventajas y desventajas de la reconstrucción del anfiteatro con la solución que se propone.

Finalmente, se describe la técnica y el proceso constructivo a emplear para esta solución, concluyendo con documentación gráfica que contempla toda la información mencionada.

9.4.1.1.6. Dimensiones y entorno del anfiteatro

En una de las visitas al anfiteatro por parte del equipo (19 de junio – 2023), se tomaron las medidas del mismo utilizando un odómetro, tanto la longitud de los escalones, como su altura y ancho, resultando:

- Longitud de primer, segundo y tercer escalón: 42 m, 60 m y 61,5 m respectivamente, siendo el tercero el escalón más próximo al río.
- Longitud de protección costera 74 m.
- Ancho de escalón: 4,5 m
- Altura de escalón: 0,5 m

Estas medidas (Imagen 47 e Imagen 48) permiten tener un aproximado de las dimensiones del anfiteatro, pudiendo alcanzar una estimación de los trabajos de movimiento de suelo, materiales a reponer y superficie de vegetación y/o césped, que se desarrollará a continuación.

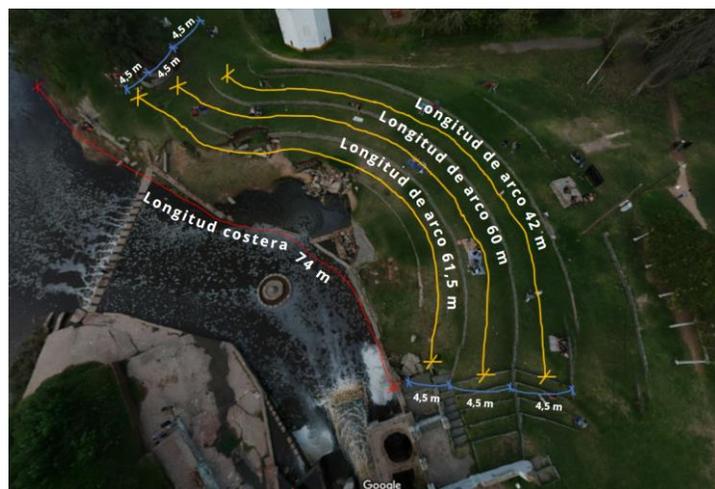


Imagen 47. Dimensiones del anfiteatro

Fuente: elaboración propia – Captura de Google Earth Abril 2011



Imagen 48. Altura de escalones del anfiteatro

Fuente: elaboración propia

La superficie de implantación existente de cada escalón resulta:

- 1er escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{1er\ escalón} = 42\ m \times 4,5\ m = 189\ m^2$$

- 2do escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{2do\ escalón} = 60\ m \times 4,5\ m = 270\ m^2$$

- 3er escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{3er\ escalón} = 61,5\ m \times 4,5\ m = 276,75\ m^2$$

El volumen de suelo de cada escalón resulta:

- 1er escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{1er\ escalón} = 42\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 94,5\ m^3$$

- 2do escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{2do\ escalón} = 60\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 135\ m^3$$

- 3er escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{3er\ escalón} = 61,5\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 138,4\ m^3$$

9.4.1.1.7. Proceso de calificación y selección de alternativa

La ponderación y comparación de las tres alternativas se puede consultar de forma completa en el Anexo 14.2, aunque se presenta un resumen de la metodología de evaluación, con el puntaje y desarrollo de la solución propuesta:

De las tres alternativas evaluadas en el anexo mencionado, se optó por aquella que obtuvo el mayor porcentaje de ponderación (protección costera con pilotes secantes), con 0,71 en la sumatoria total. Las otras dos alternativas, protección costera con tablestacas hincadas y protección costera con gaviones, obtuvieron 0,48 y 0,25 respectivamente.

Se tuvieron en cuenta los siguientes factores, en orden de importancia, planteados por el grupo y consensuados con la cátedra y el asesor correspondiente, para ponderar las distintas alternativas propuestas, que consisten en:

1. Durabilidad
2. Resistencia estructural
3. Necesidad de mantenimiento
4. Compatibilidad con el entorno
5. Dificultad de ejecución
6. Impacto ambiental
7. Tiempo de construcción
8. Costo

La descripción de cada factor se puede consultar en la siguiente Tabla 3. Descripción y ponderación de las características para la reconstrucción del anfiteatro

Considerando los objetivos del presente proyecto, se definió una ponderación para cada factor analizado, determinando así el coeficiente que se aplicará para cada puntaje:

Puntaje	Descripción
-2	Inconveniente
-1	Desfavorable
0	Se considera neutro/indiferente
1	Ventajoso
2	Conveniente

En orden de importancia según la finalidad del proyecto, se ponderan las distintas características que se evalúan para cada alternativa, resultando:

Tabla 3. Descripción y ponderación de las características para la reconstrucción del anfiteatro



Característica	Descripción	Ponderación	Coefficiente a aplicar
Durabilidad	Es durable en el tiempo y considera una vida útil de 50 años, teniendo en cuenta el plan de mantenimiento	25%	0.25
Resistencia estructural	Es resistente estructuralmente y presenta capacidad portante	20%	0.20
Necesidad de mantenimiento	Condicionando la finalidad de la obra como protección costera, se adopta el menor mantenimiento posible (intervención c/> 5 años)	18%	0.18
Compatibilidad con el entorno	Tiene en cuenta el contexto histórico, social, patrimonial y cultural de SAdA	11%	0.11
Dificultad de ejecución	Tiene en cuenta el transporte y disponibilidad de materiales y personal calificado	9%	0.09
Impacto ambiental	Pretende la menor modificación del entorno natural	9%	0.09
Tiempo de construcción	Representa un plazo de ejecución razonable (3 meses aproximadamente)	5%	0.05
Costo	Considera costos de materiales, maquinaria y mano de obra	3%	0.03
Total		100%	1.00

Habiendo desarrollado lo anterior, y todo el análisis del Anexo 14.2, se define finalmente que la propuesta final geotécnica para la reconstrucción del anfiteatro resulta la alternativa con pilotes secantes.

En el siguiente Gráfico 4 se puede consultar la ponderación de la solución propuesta:

ALTERNATIVA 3: Protección costera con pilotes secantes					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Siendo una estructura diseñada para resistir inundaciones, tiene una vida útil de 50 años	2	0.25	0.5
Resistencia estructural	RE	La estructura es altamente resistente teniendo en cuenta la elevada capacidad portante de los pilotes	2	0.20	0.4
Necesidad de mantenimiento	MANT	Básicamente no requiere mantenimiento ya que la estructura se encuentra enterrada y con su debida protección y calidad de los materiales utilizados Se debe considerar la reposición de césped sobre los escalones en caso de una crecida y barrido de lo mismo	1	0.18	0.18
Compatibilidad con el entorno	CCE	Resultan antiestéticos los escalones de hormigón completamente visibles aunque su presentación podía adecuarse al entorno con escalones de césped Estética dependiente de la cota del río	-1	0.11	-0.11
Dificultad de ejecución	DI	Requerimiento de personal capacitado Compleja logística de trabajo	-2	0.09	-0.18
Impacto ambiental	IA	Los materiales utilizados (cemento para hormigón) son contaminantes	0	0.09	0
Tiempo de construcción	TI	Necesidad de desviar el río para trabajar en seco	-1	0.05	-0.05
Costo	C	Traslado de materia prima costoso y uso de maquinaria pesada, compensado con M.O. de alta calificación	-1	0.03	-0.03
SUMATORIA					0.71

Gráfico 4. Ponderación de reconstrucción del anfiteatro con pilotes secantes.

Fuente: elaboración propia

9.4.1.1.8. Consideraciones, ventajas y desventajas de reconstrucción costera con pilotes secantes

A continuación, se desarrollan las consideraciones, ventajas y desventajas de reconstrucción del anfiteatro con pilotes secantes, reiterando el alcance de esta propuesta:

- Desarrollo de técnica y proceso constructivo
- Documentación gráfica
- Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera.

Para describir el carácter técnico de la solución con pilotes secantes, se procede a describir algunos aspectos de esta solución:

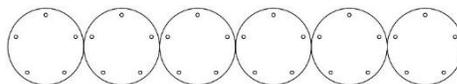
La construcción de una pantalla de pilotes resulta un sistema de pilotes de hormigón armado. Estos son colocados adyacentes entre sí, de manera de lograr una pantalla continua donde se excavan pilotes circulares, generalmente con la ayuda de lodos bentoníticos o camisas. Después de que se haya desarrollado la excavación hasta alcanzar el nivel de la base de los pilotes, se procede a insertar las armaduras desde la superficie y hormigona mediante un tubo tremie¹⁶ (Imagen 49).

Una vez que se ha finalizado la estructura de pilotes en su totalidad, procedemos a llevar a cabo la excavación en el espacio que queda entre estas estructuras, instalando elementos de refuerzo y soporte entre ellas, tales como anclajes postensados o puntales, según lo estipulado en el diseño.

Existen principalmente dos tipos de pantallas continuas de pilotes:

1. Pantalla de Pilotes Adyacentes, donde la separación entre pilotes es igual a un diámetro; es decir, los pilotes son tangentes entre sí.

Pantalla de pilotes tangentes



2. Pantalla de Pilotes Secantes, donde la distancia entre ejes de pilotes es menor que un diámetro del pilote, esto quiere decir que los pilotes se “muerden”. Este tipo de pantallas es más costosa que la anterior y se emplean cuando en el terreno existe un nivel freático cuya cota está por encima de la cota de excavación y lo que se pretende es conseguir impermeabilidad para impedir el deterioro de la costa.

¹⁶ Tremie es el “embudo” que permite introducir el hormigón por un tubo vertical de acero con facilidad.

Pantalla de pilotes secantes

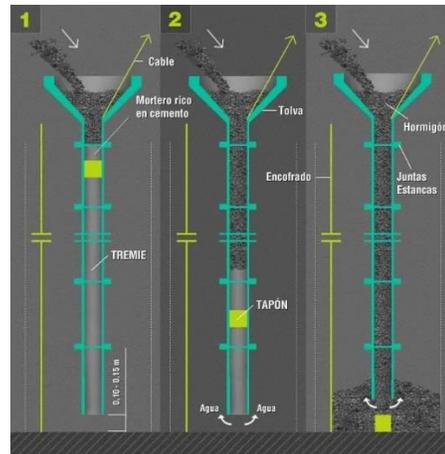
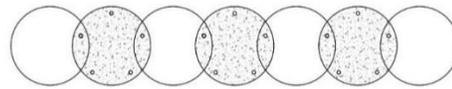


Imagen 49. Concepto de hormigonado mediante un tubo de tremie¹⁷

Fuente: Google fotos

Considerando el caso actual del anfiteatro en cuanto a la protección costera, se necesita la construcción de una pantalla continua de pilotes, es decir aquella de pilotes secantes. La tipología de pilotes adyacentes es descartada de este análisis debido a la necesidad de impermeabilidad de la estructura y demanda de continuidad de la pantalla.

En cuanto al tiempo de ejecución de una protección costera para este tipo de solución, se estima un plazo de 1,5 meses para una pantalla de 40 metros. Siendo la longitud de costa a proteger de 74 m, la pantalla con pilotes secantes demoraría aproximadamente:

$$\text{Tiempo de ejecución}_{\text{pilotes secantes}} = \frac{74 \text{ m} * 1,5 \text{ meses}}{40 \text{ m}} = 2,8 \text{ meses}$$

$$\text{Tiempo de ejecución}_{\text{pilotes secantes}} = 3 \text{ meses}$$

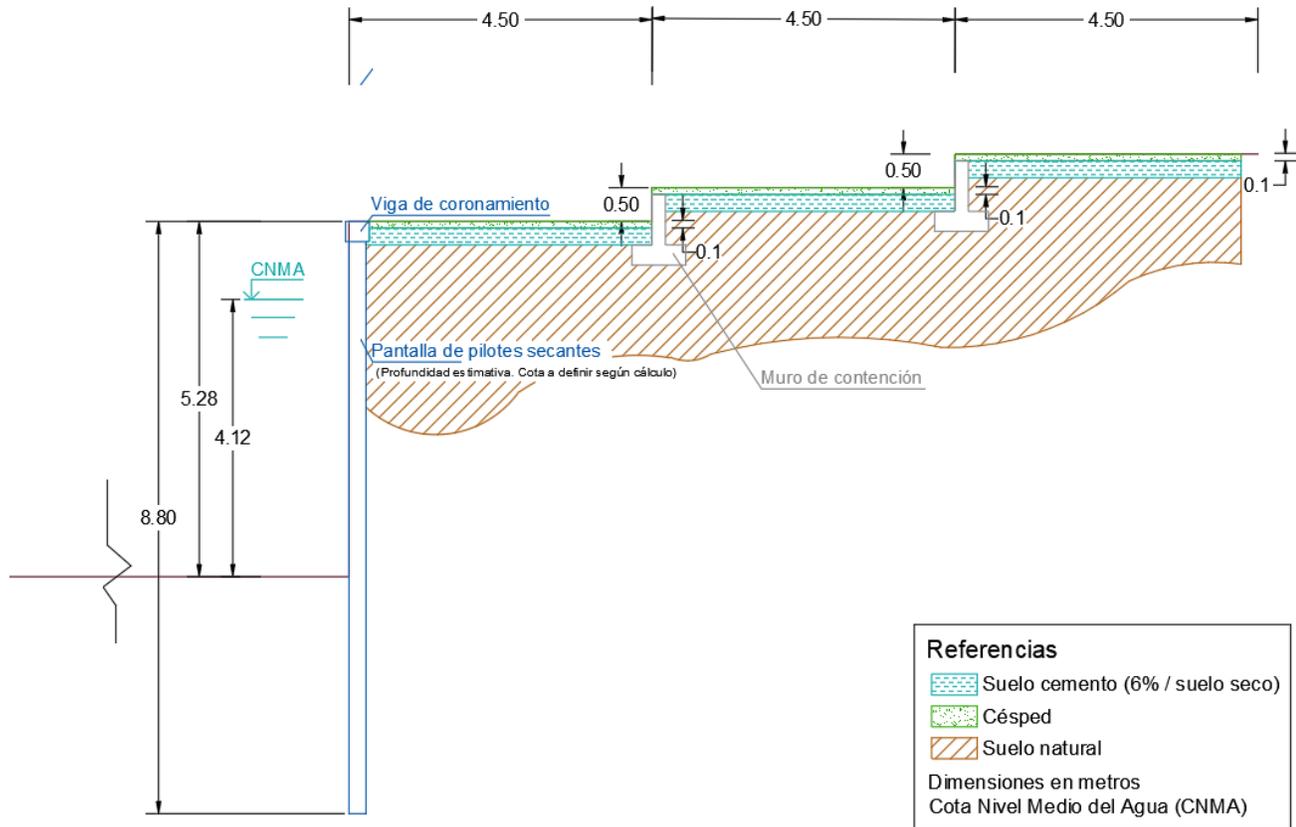
Al igual que en el resto de las alternativas, se evalúan las ventajas y desventajas de este sistema en la siguiente Tabla 4:

¹⁷ Tremie es el “embudo” que permite introducir el hormigón por un tubo vertical de acero con facilidad.

Tabla 4: Ventajas y desventajas de pilotes secantes

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • La impermeabilidad de la pantalla permite estanqueidad por ende una estructura que es resistente, impermeable y eficiente para una protección costera. • Muy poca deformación y asiento en el propio pilote. • Alta capacidad portante • Es una estructura que puede soportar grandes cargas de las colindantes • Se puede utilizar como parte de una estructura permanente • Plazo de ejecución de 3 meses, relativamente corto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren de una pared de guía de hormigón armado para garantizar la ubicación correcta y la alineación del pilote • Requiere de entubación recuperable para garantizar la verticalidad requerida • Requiere maquinaria • Demanda precisión • Demanda estricta supervisión de trabajo • Protección a los efectos de corrosión • Sistema que puede interferir con estructuras vecinas o adyacentes al lugar del proyecto ya que, en caso de que ser necesario, se deberá colocar anclaje para garantizar la estabilidad. • Requiere desviación del río para trabajo en seco.

Esta alternativa se puede visualizar, conceptualmente, en el siguiente Esquema 1.



Esquema 1 - Corte transversal de alternativa de protección costera con pilotes secantes

Fuente: Elaboración propia

9.4.1.1.9. Desarrollo de técnica y proceso constructivo de pilotes secantes

El proceso constructivo de una pantalla de pilotes secantes consiste en:

1. Construcción de muro guía
2. Perforación de pilotes primario
3. Colado de pilotes primario
4. Perforación de pilotes secundario
5. Colocación de armadura de pilotes secundarios
6. Vaciado de pilotes secundario
7. Excavación y perforación de anclajes, en caso de ser necesario.

Conceptual y visualmente, la solución con pilotes secantes se puede ver en la siguiente Imagen 50.

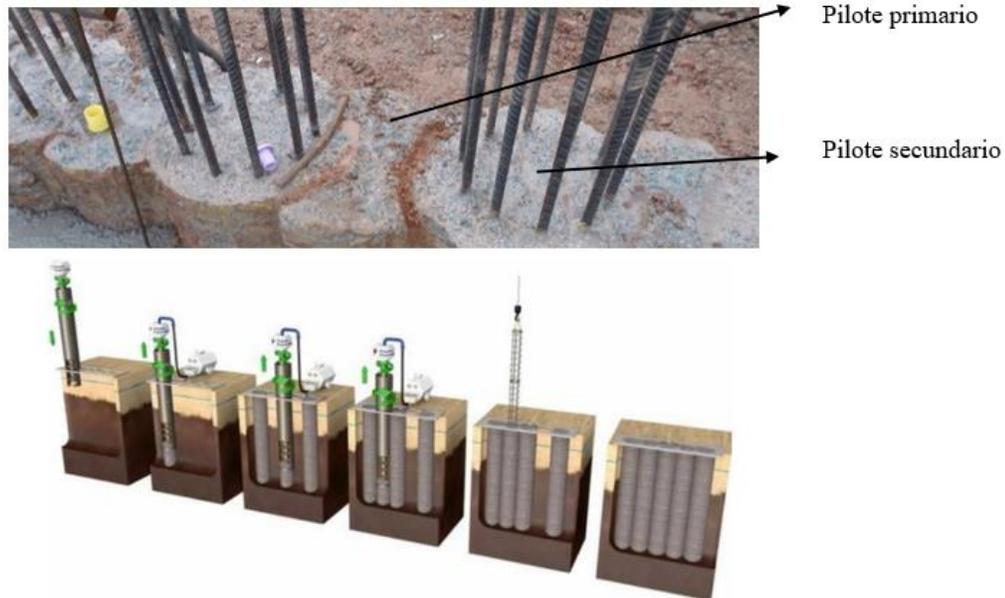


Imagen 50. Concepto de pantalla de pilotes secantes

Fuente: Google fotos

A continuación, se procede a destacar, resumidamente, los pasos más importantes de la construcción de este sistema. Tener en cuenta que esta información es desarrollada de manera más completa en el Anexo 14.2 apartado 7.1.1, con referencias visuales y detalles técnicos.

El sistema con pilotes secantes se basa en la creación de una pantalla continua mediante la ejecución de pilotes continuos, los cuales se construyen utilizando la técnica de excavación con herramientas como Trivela + bucket.

Una vez que se define la localización del muro de pilotes secante por medio de la topografía, se posiciona el eje donde se construirá el muro y se procesa a construir el mismo o viga guía.

Se comienza con la perforación del pilote primario por medio de herramientas de perforación tales como barrenas helicoidales o brocas de roca, las cuales cortan y remueven el suelo de la perforación. En caso de ser necesario, se utilizan lodos de perforación que conllevan a derrumbes en la perforación.

Es importante saber que los pilotes primarios se perforan de manera alternada, dejando el espacio correspondiente entre los mismos para continuar con la ejecución de los pilotes secundarios.

Una vez que se alcanza la profundidad requerida, se procede a limpiar el fondo de la excavación. Posteriormente, se realiza el vaciado del hormigón por medio de la tubería Tremie. Esto último debe ser realizado de manera correcta para prevenir la segregación debido a la altura de la caída de la mezcla. Esta tubería permite que la columna de hormigón aumente de abajo hacia arriba, logrando que lo que fue vertido inicialmente sea el primero en alcanzar la superficie.



El proceso implica bombear continuamente el hormigón a través de una tubería, permitiendo que se desplace hacia el fondo y expulse el agua y las impurezas hacia la superficie. Este tubo se instala por secciones de diversas longitudes para adaptarse mejor a la profundidad del elemento que se está hormigonando. Además, cuenta con un embudo en la parte superior, así como con elementos de sujeción y suspensión.

Luego se procede a perforar los pilotes secundarios, lo que se realiza con una herramienta que permita perforar el borde de los pilotes adyacentes, garantizando así la continuidad del muro.

A continuación, se iza la armadura previamente confeccionada y se coloca dentro de las perforaciones secundarias.

En caso de ser requerido por cualquier consideración de estabilidad, se debe excavar y perforar los anclajes necesarios para la estabilidad del muro, que se realiza conforme avanza la excavación.

Se debe tener en cuenta que si el terreno no fuera suficientemente firme o susceptible de perder su estabilidad, será necesario preparar una base de al menos 50 centímetros de espesor en escombros o suelo compactado adecuadamente para permitir el correcto desarrollo de los trabajos. El replanteo se efectuará a eje de pilote, señalado de forma que no pueda ser alterado con el movimiento de los equipos.

La armadura de los pilotes deberá estar exenta de cualquier impureza o elementos corrosivos que pudieran afectar la integridad de la misma y perjudicar la calidad del hormigón del pilote. Esta debe colocarse como se especifica en los planos y se debe mantener el recubrimiento mínimo requerido por la especificación particular del reglamento que corresponda.

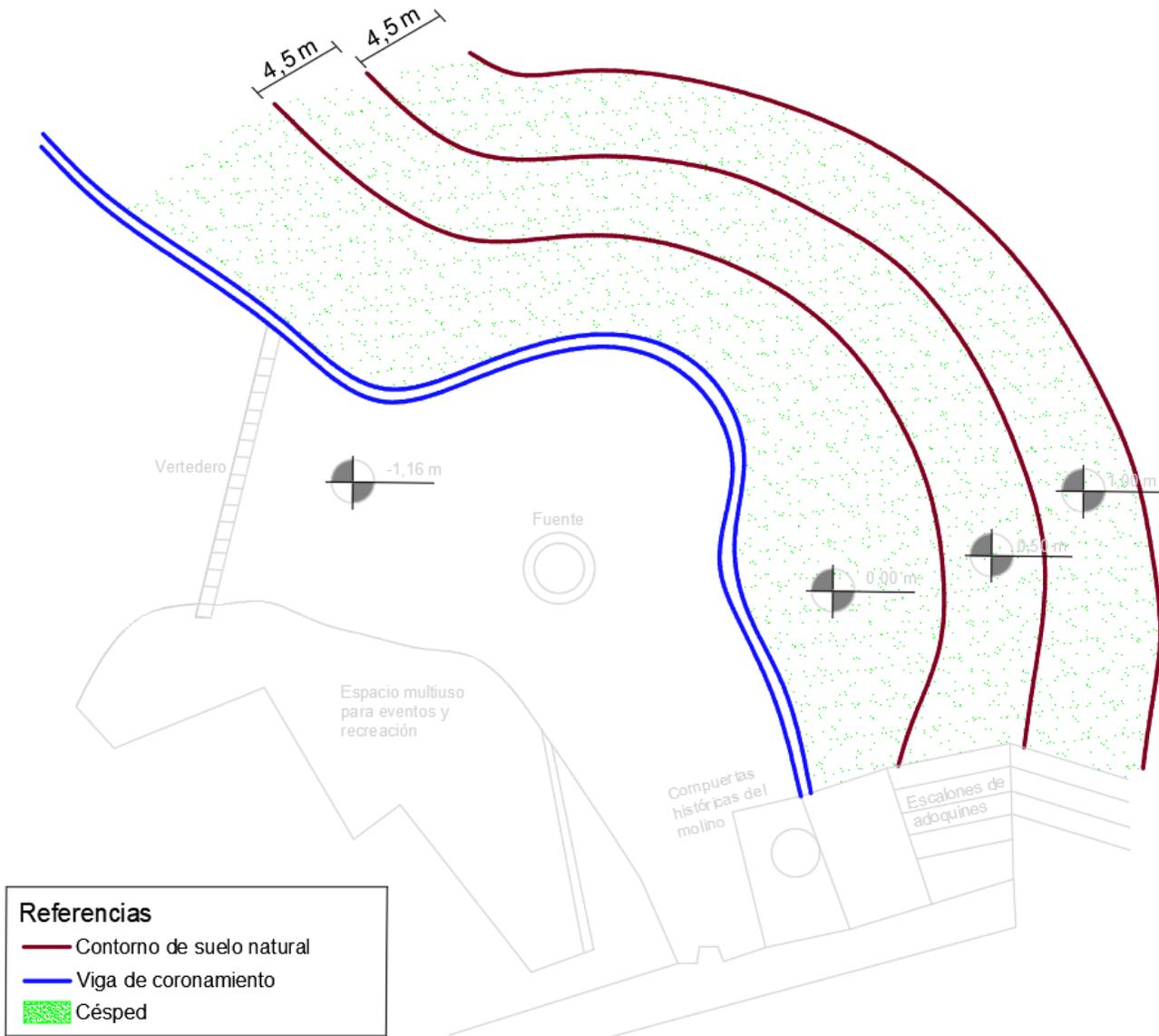
9.4.1.1.10. Documentación gráfica

La vista en planta donde se visualizan los contornos de interés para esta propuesta y el corte del anfiteatro se presentan en el siguiente Esquema 2 y Esquema 3.



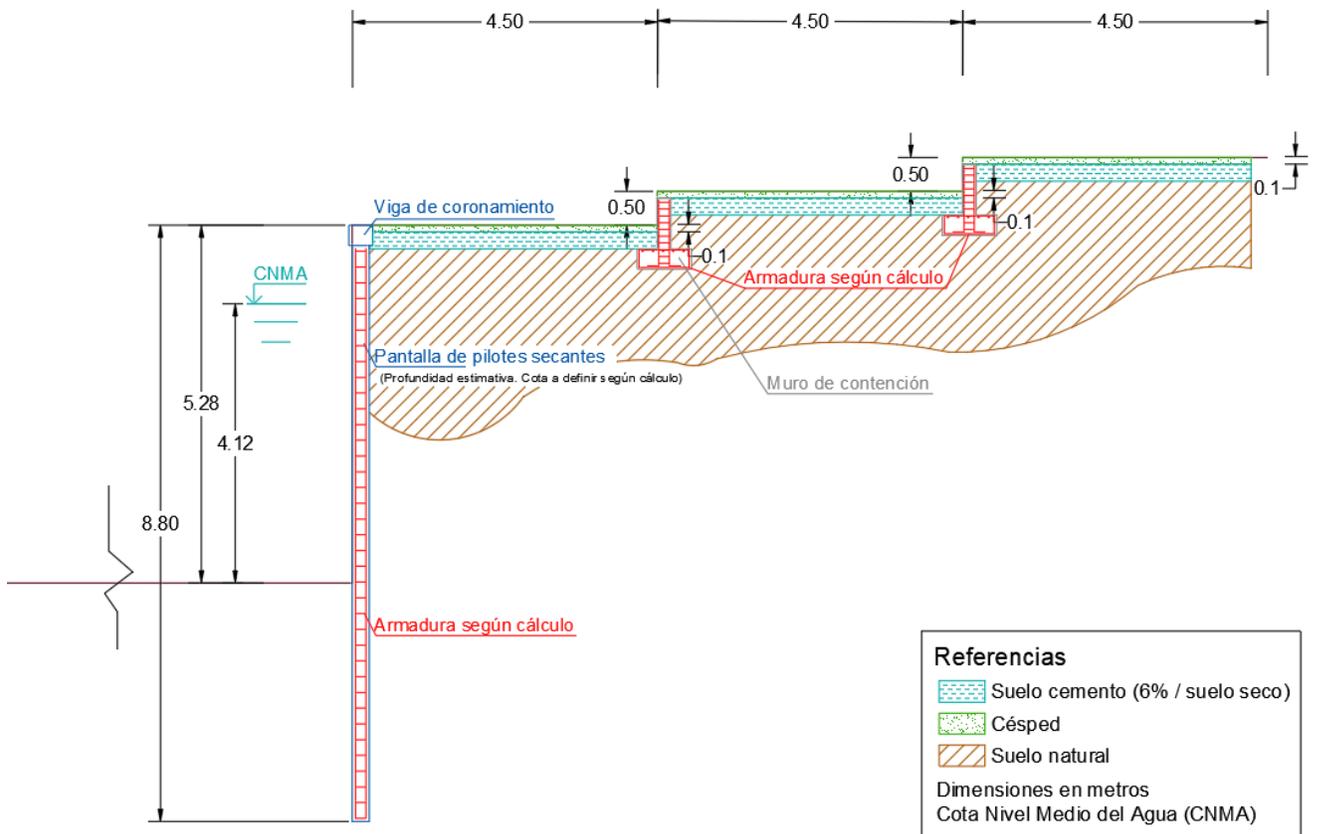
Esquema 2. Contorno de anfiteatro

Fuente: elaboración propia



Esquema 3. Planta de propuesta de protección costera del anfiteatro con pilotes secantes

Fuente: elaboración propia



Esquema 4. Corte de propuesta de protección costera del anfiteatro con pilotes secantes

Fuente: elaboración propia

9.4.1.2. Camping Municipal en Barrio Don Pancho

En base a lo descrito en el apartado 8.1.3, por un lado, hay una problemática económica que consiste en los elevados costos que deben abonar tanto locales o turistas si desean utilizar las instalaciones del único camping privado. Esto implica una demanda insatisfecha que quiere acceder al camping, pero no lo hacen por razones económicas. Por otro lado, se encuentran aquellos que ingresan al camping porque es la única oferta que cuenta con espacios para acampar en la zona.

Es por ello que se propone la construcción de un Camping Municipal que posibilite el acceso a espacios recreativos equivalentes a los que posee el Camping Club Atlético River Plate. Siendo un espacio de dominio público, el objetivo es generar un espacio que sea accesible económicamente para todos.

Como se mencionó en el apartado 3.8.6, se dispone de un predio anexo al Barrio Don Pancho en el que se busca generar un espacio nuevo de recreación para la población local y turistas. Dicho sector, es propicio para el emplazamiento del Camping. Los mismos por estar en la ribera son susceptibles a ser



inundados ante eventuales crecidas del río. En la mancha de inundación del 2009, todo el predio se encontraba dentro de la misma. Esto será tenido en cuenta para determinar el nivel necesario superior al máximo de crecida para las estructuras que requieran protección. A continuación, se muestra en la Imagen 51 la zona de emplazamiento del Camping:

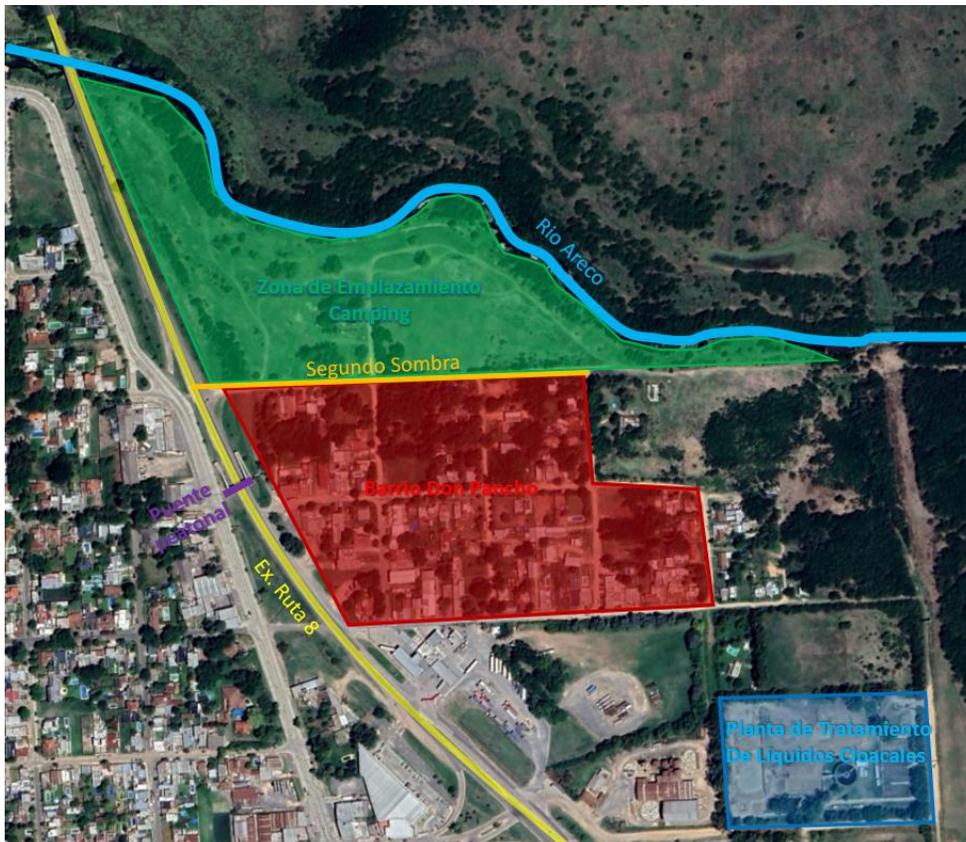


Imagen 51: Zona de estudio para el Camping

La zona de emplazamiento del camping como la del Barrio Don Pancho poseen poca comunicación con el casco consolidado de San Antonio de Areco, por encontrarse tras una barrera urbana importante que constituye la Ex. Ruta 8. Para acceder a este sector se debe cruzar la ruta o el puente peatonal.

En materia de infraestructura urbana y retomando lo mencionado en el apartado 3.7.4., la zona cuenta con agua corriente provista por el municipio y se encuentra proyectada la red cloacal, no posee gas natural. Cabe destacar la futura ampliación de la planta de tratamiento de efluentes cloacales de SAdA y la previsión de la conexión a la futura red cloacal que la abastezca.

9.4.1.2.1. Programa arquitectónico

Según datos del Camping Club Atlético River Plate, en momento pico el predio recibe aproximadamente 3000 carpas por mes. Si consideramos un promedio 3 personas por carpa, se tiene una demanda de 9000

personas. La distribución aproximada de la demanda es 60% población local y 40% turistas, es decir, 5400 locales y 3600 turistas. También se posee datos del observatorio de turismo en el que se tienen la cantidad de turistas de los meses Julio, Agosto y Septiembre del 2023, en los que hubieron 10.035 visitantes, 8.135 y 14.482 respectivamente. Aproximadamente, la mitad de los mismos realizó actividades guiadas o visitas a museos, por lo que la otra mitad (5.000 personas en promedio) es potencial consumidor del Camping. Si combinamos con la demanda del Camping de River y estableciendo una cobertura del 50% de la demanda total, se tienen 7.000 personas mensuales. Teniendo en cuenta que un mes cuenta con 5 fines de semana, se tendría una demanda de 1400 personas por fin de semana en temporada alta, o 700 personas por cada día del fin de semana. Se tendrá en cuenta este último valor para determinar el volumen de espacios requeridos.

En función de las encuestas realizadas, y disponibles en el Anexo 8, tanto turistas como locales demandan los siguientes espacios:

1. Vestuarios.
2. Canchas de fútbol, paddle y vóley.
3. Espacio verde.
4. Mesas y fogones.
5. Quinchos con parrilla.
6. Zona de acampe.
7. Natatorio.
8. Plaza de juegos.

A los efectos de completar con los espacios necesarios en el camping, se adicionan los siguientes sectores que otorgan los servicios necesarios para su funcionamiento:

9. Proveeduría.
10. Kiosco.
11. Bar- Restaurant.
12. Administración.
13. Estacionamiento.

A continuación, se organizan los espacios según su funcionalidad en la Tabla 5

Tabla 5: Disposición de espacios de la propuesta del Camping según su función.

Recreación	Servicios	Estadía
Canchas	Proveeduría	Zona de acampe
Espacio verde	Vestuarios	
Natatorio	Estacionamiento	
Plaza de juegos	Bar - Restaurant	
Mesas y fogones	Administración	
Quinchos con parrilla		

A continuación, se adjunta en la Imagen 52 el diagrama de circulación que vinculan todos los espacios mencionados anteriormente:

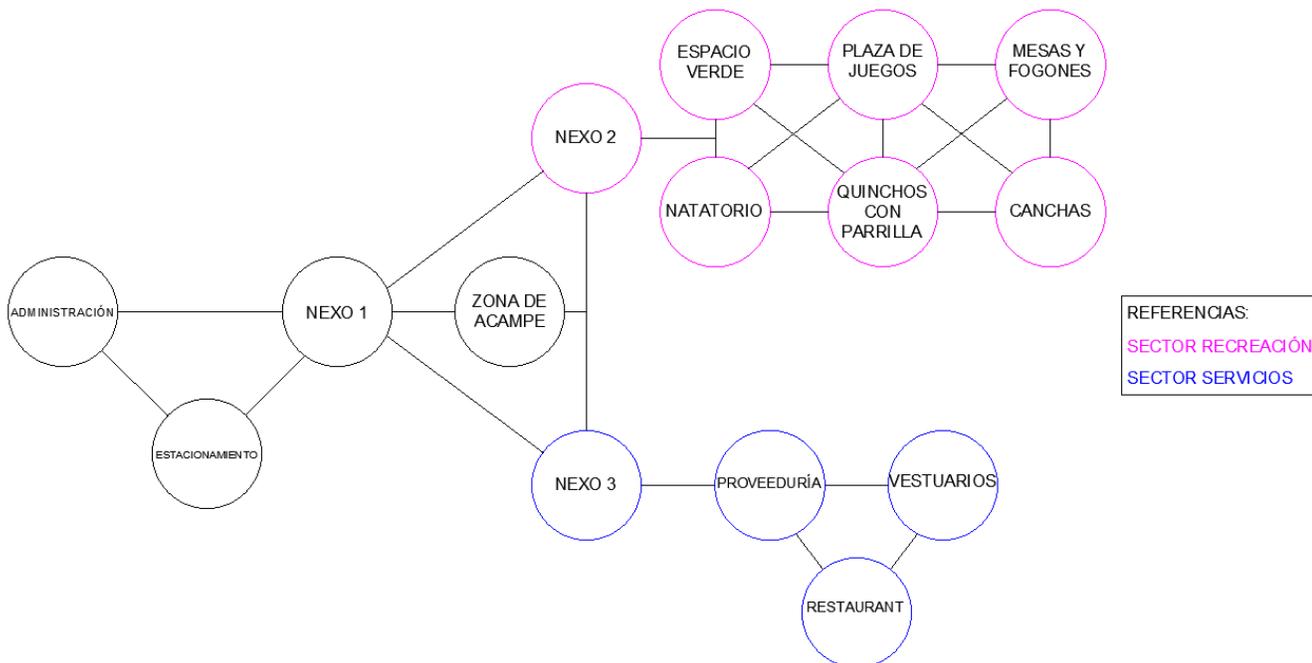


Imagen 52. Diagrama de circulación de la propuesta del Camping.

Fuente: elaboración propia

En función de la demanda mencionada previamente, se predimensionan los tamaños necesarios de cada espacio para tener una noción de la disposición de los mismos en el terreno.

9.4.1.3. Balneario

El presente eje estudia la problemática en torno a la inundación de la ciudad de SAdA durante un evento meteorológico desfavorable. Al tratarse de un fenómeno inusual, se considera una lluvia de diseño que ocurre una vez cada 50 años, y se propone una metodología de trabajo que analiza varios escenarios para luego calificarlos y finalmente profundizar en aquel que satisfaga los requerimientos técnicos y sociales.

Para el desarrollo de este apartado, se identifican las funciones que cumplen las compuertas en su ubicación actual, para luego definir aquellas características que se desean evaluar de cada propuesta y finalmente elegir una de las cinco alternativas técnicas planteadas.

El asesor para el presente eje temático es el docente de las materias hidrología e hidráulica. A continuación, se adjunta un resumen del análisis de la presente viabilidad, el desarrollo completo está disponible en el Anexo 14.1.

9.4.1.3.1. Estudio de las necesidades

Las alternativas propuestas y estudiadas surgen de identificar las necesidades que satisface el *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón*. Actualmente, se le atribuye una función recreativa, garantizando un tirante mínimo de aproximadamente 3 metros de agua, que permite el desarrollo de actividades tales como el kayak o natación (ver Imagen 30). Además, la zona cuenta con un área de piletones que, gracias al sistema de compuertas, garantiza un tirante máximo de cincuenta centímetros aproximadamente, permitiendo el descanso seguro en la zona de balneario en época de verano para refrescarse o para que lo usen menores de edad (ver Imagen 31).

Otro uso que se le atribuye al sistema de compuertas es el de vincular ambos márgenes del río. Actualmente, los dos caminos principales involucran el Puente Viejo y el Gabino Tapia, separados por cuatrocientos cincuenta metros, lo que sitúa a las compuertas como alternativa de atajo. Esta particular situación fomenta el tránsito peatonal en la isla, ya que se forma un sendero natural entre su entrada y salida, lo que permite integrar esta área al paseo costero. Lo mencionado se puede visualizar en la Imagen 53, donde en amarillo se muestra el recorrido peatonal posible.



Imagen 53: Recorrido peatonal a través de la isla.

Fuente: Elaboración Propia – Diciembre 2023

Es importante mencionar la problemática en torno a la seguridad del peatón, ya que la isla se comunica con la ribera norte mediante una pasarela por encima de la compuerta, la cual cuenta con una baranda excesivamente flexible, y el vertedero, que no presenta ninguna medida de seguridad, existiendo un inminente riesgo de caída al piletón.

9.4.1.3.2. Metodología de calificación y selección de alternativas

Cada una de las alternativas está sujeta a una evaluación de aspectos relevantes para el proyecto, que fueron calificados con un valor en la escala del 1 (más desfavorables) al 4 (más favorable). La descripción detallada de cada una de las alternativas propuestas se desarrolla en el apartado 9.4.1.3.4.

Los aspectos evaluados son:

- ✓ Integración de la zona de la Isla al espacio costero (I): Se trata de una condición excluyente, la propuesta debe garantizar el ingreso y egreso de peatones por vías de acceso distintas.
- ✓ Operatividad (OP): es la propiedad cualitativa que caracteriza la capacidad de operar en cualquier contexto durante toda su vida útil. Se toma como criterio que la simplicidad supone mayor operatividad.
- ✓ Durabilidad (DUR): propiedad que caracteriza la integridad física de la propuesta y su respuesta ante las condiciones medioambientales normales.
- ✓ Necesidad de mantenimiento (MANT): se tiene en cuenta la periodicidad del mantenimiento, el costo y la complejidad del mismo. Este ítem contempla también la susceptibilidad al vandalismo.

- ✓ Compatibilidad con el entorno (CCE): se contemplará la arquitectura y el contexto de los alrededores.
- ✓ Impacto ambiental (IA): se califica de forma subjetiva cada una de las propuestas.
- ✓ Costo (C): se califica de forma estimativa el costo. Incluye inversión inicial y costo operativo a lo largo de su vida útil.

Finalmente, para seleccionar la alternativa elegida, se suma cada una de las calificaciones obtenidas para cada aspecto de forma ponderada según la siguiente expresión polinómica:

$$Puntaje\ final = 0,10 \cdot OP + 0,15 \cdot DUR + 0,30 \cdot MANT + 0,25 \cdot CCE + 0,10 \cdot IA + 0,10 \cdot C$$

9.4.1.3.3. Zona de influencia y consideraciones para el modelo

El eje temático del Balneario será desarrollado mediante un modelo digital utilizando el software HEC RAS. Este permite facilitar el proceso de diseño de las intervenciones, así como también ver en tiempo real el impacto que estas generan en la zona de influencia.

Para emplear dicho software se recopiló, previamente, información y archivos complementarios al programa, entre ellos:

- ✓ Modelo de elevación digital (MED): se trata de una “nube de puntos” georreferenciados, con distintas elevaciones que simulan el área de estudio. Este archivo fue facilitado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), organización pública que relevó el territorio nacional, procesó los datos y los tiene a disposición en su página web.
- ✓ Archivo de proyección: se trata de un archivo de proyección cartográfica, que permite ubicar las coordenadas en tiempo real. Fue facilitado por la página spacialreference.org, recomendada por el manual del software empleado. Se trata de un *Sistema de Coordenadas Geodésico Posgar 07* con cotas de elevación del IGN.
- ✓ Archivo de imágenes: se trata de una imagen georreferenciada gracias al archivo de proyección. El software facilita las mismas desde una fuente de datos de *Google*.

Para garantizar que los resultados de las alternativas que se estudian sean representativos con lo que ocurre en la realidad, se toma como referencia el estudio hecho en el *Plan De Manejo Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*. Al usar el mismo software que se empleó en el estudio, y obteniendo una salida de datos similar a la salida de datos alcanzada en dicho plan, puede decirse que el modelo está calibrado y listo para plantear las intervenciones. Resulta importante aclarar que las diferencias apreciables entre ambos resultados es producto de un MED con baja densidad de puntos que lleva a resultados más facetados.

Los resultados de la calibración que se obtuvieron se pueden apreciar en la Imagen 54, donde a la izquierda se muestra la mancha de inundación obtenida en el *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco* y a la derecha el obtenido a través del presente estudio.



REFERENCIAS

— Zona de estudio

Imagen 54: Comparación de mancha de inundación del área de estudio – Software HEC RAS

Fuente: elaboración propia

El caudal ingresado surge del hidrograma confeccionado por la consultora en su “*Plan De Manejo Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*” (ver Imagen 55). Para el caso de la calibración del modelo, la consultora toma el pico de 600 m³/seg mientras que, para el presente análisis se toma 500 m³/seg para ser más representativo al momento de estudiar las alternativas propuestas.

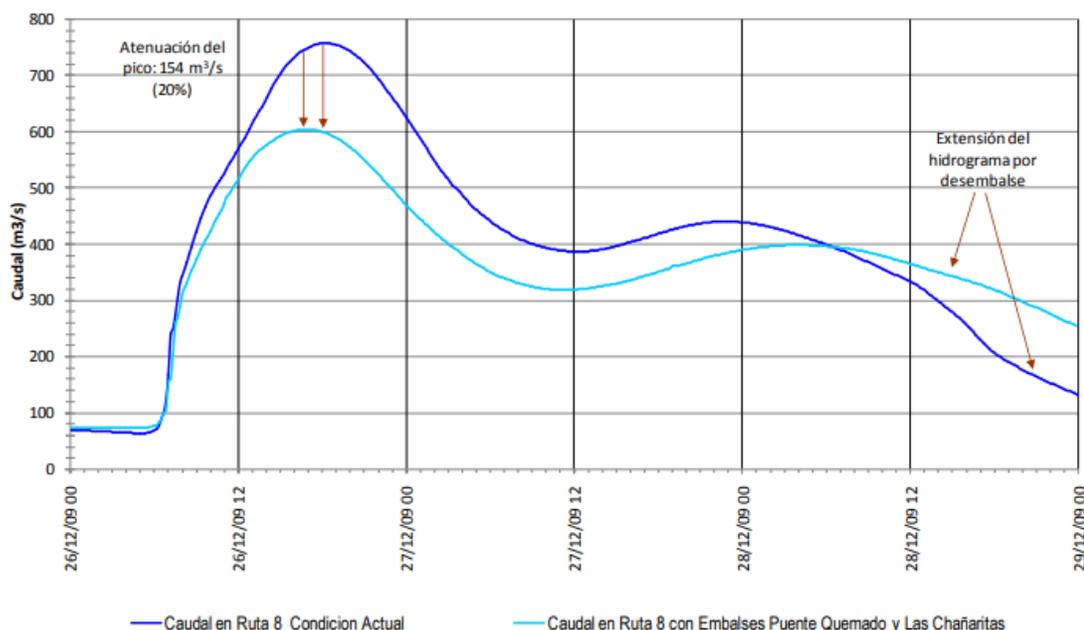


Imagen 55: Hidrograma del Río Areco ($R=50$ años)

Fuente: elaboración propia

9.4.1.3.4. Alternativas propuestas

Luego del análisis del *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco* y habiendo consensuado con el ingeniero Hernán Bee, asesor del presente eje temático, las propuestas se centran en mejorar el escurrimiento del río en su cauce principal y atenuar los picos de crecidas. En consecuencia, se planea conservar la mayoría de las obras que el plan considera, destacando las siguientes:

- Embalse regulador de crecidas puente quemado
- Embalse regulador de crecidas “Las Chañaritas”
- Aliviador Puente Viejo
- Ampliación y rectificación del cauce
- Aliviador en Ruta N°41
- Sistema de Alerta Temprana (S.A.T.)

Las propuestas a analizar son las siguientes:

- ✓ ALTERNATIVA 1: reemplazo de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* por compuerta inflable.
- ✓ ALTERNATIVA 2: reemplazo de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* compuerta inflable + puente peatonal + recuperación de espacio de piletones.



- ✓ ALTERNATIVA 3: mantener compuertas actuales + pozo de bombeo y red pluvial + recuperación de espacio de piletones.
- ✓ ALTERNATIVA 4: intervenir *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual + pozo de bombeo y red pluvial + recuperación de espacio de piletones.
- ✓ ALTERNATIVA 5: demolición de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual + recuperación de espacio de piletones + reubicación del embalse + puente peatonal.

9.4.1.3.5. Desarrollo de propuesta técnica

Tras haber estudiado las cinco alternativas en profundidad y habiendo ponderado los distintos factores para cada caso, se obtuvo la siguiente puntuación en orden de mayor a menor puntaje:

1. Alternativa 4: 390 puntos
2. Alternativa 5: 315 puntos
3. Alternativa 3: 255 puntos
4. Alternativa 2: 155 puntos
5. Alternativa 1: no aplica

Para analizar el desarrollo de las distintas alternativas y la comparación entre ellas, consultar el Anexo 14.1 del presente trabajo.

Así, la propuesta ganadora es la alternativa 4, que consiste en: intervenir sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón actual + pozo de bombeo y red pluvial + recuperación de espacio de piletones.

La ponderación de los factores analizados para la alternativa seleccionada se puede consultar en la siguiente Tabla 6.

ALTERNATIVA 4: compuertas actuales + medidas no estructurales + recuperación de espacio de piletones					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Se conserva el sistema de compuertas manuales – aliviador – piletón	N/A	-	SI
Operatividad	OP	El actual sistema mecánico ayuda a que se pueda operar en contextos desfavorables, como la ausencia de energía eléctrica.	4	10.00	40.00
Durabilidad	DUR	Construcción de mampostería, sistemas de izaje de compuertas mecánicos y simples, uso de H°A° con vida útil de 50 años.	4	15.00	60.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento proactivo simple, sin necesidad de mano de obra especializada.	4	30.00	120.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	Nulo cambio de la estructura existente.	4	25.00	100.00
Impacto ambiental	IA	Recuperación de espacio público para la comunidad. Disminución de la escorrentía y el cauce del río.	4	10.00	40.00
Costo	C	Inversión inicial relativamente baja aunque con necesidad de tener personal dedicado a monitorear la normativa propuesta.	3	10.00	30.00
SUMATORIA					390.00

Tabla 6: Alternativa propuesta del balneario

A continuación, se procede a resumir la viabilidad técnica de la alternativa propuesta para el balneario.

La primera medida consiste en medidas no estructurales, que se refieren a las acciones de gestión de riesgo que no conllevan a la construcción de elementos físicos o estructuras con algún fin particular. Estas medidas están orientadas a la prevención y reducción de la vulnerabilidad ante una amenaza. Si bien se plantea la continuidad de aquellas medidas propuestas en el *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco*, se incorporan también las siguientes sugerencias:

- Implementación de reservorios y zanjas de infiltración (Ver Imagen 56) en el punto más bajo de las parcelas rurales con pendiente mayor a 1%. El objeto de esta medida es retrazar el flujo de agua hasta su llegada a arroyos y al río Areco para poder disminuir su pico de la crecida.



- Incorporar vegetación tupida en el punto más bajo de la parcela, que entorpezca el flujo normal de la escorrentía y retrase así el pico de la crecida. También se puede incorporar esa vegetación en venas en las parcelas con el mismo fin.
- Relevamiento, sanción y desafección de canales privados de desagüe considerados clandestinos

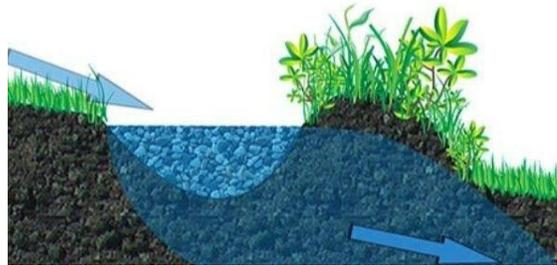


Imagen 56: ejemplo de Zanja de Infiltración

En relación con la intervención del sistema de compuertas, se proponer reemplazar las actuales *tipo mural* por unas de mayor sección *tipo basculantes* (ver Imagen 57) para permitir el flujo de un caudal mayor a través de estas. Medirán 3,5 m x 3,4 m aproximadamente, serán de izaje normal y reemplazarán las seis compuertas actuales por tres compuertas abatibles. Esta medida, si bien implica la demolición de la mitad de las pilas de mampostería, permitiría conservar el espacio de piletones y el vertedero intacto, además de reducir en un cincuenta por ciento el área obstruida debido a la posibilidad de rebatir dichas compuertas y así lograr una sobre elevación menor.

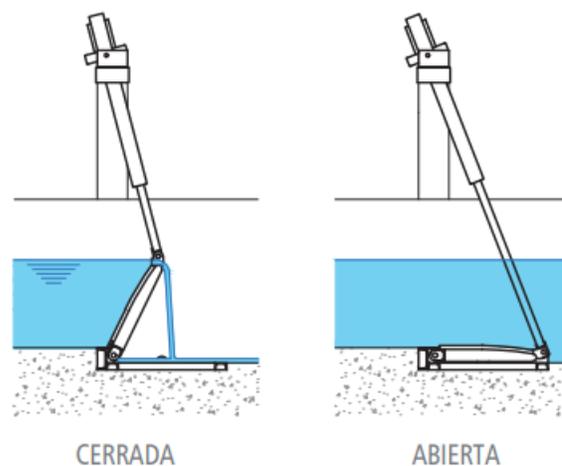


Imagen 57: Ejemplo de Compuerta Basculante

Considerando todas las medidas propuestas en el presente desarrollo actuando en conjunto, es posible afirmar que se puede reducir la velocidad y el nivel de agua en el B° Amespil respecto al evento ocurrido en 2009, disminuyendo así el riesgo durante una crecida. Sin embargo, la inundación impone dificultades para acceder al barrio por medios convencionales para auxiliar a la población afectada o para que los residentes retomen sus actividades cotidianas.

Se complementa la propuesta con una estación de bombeo pluvial. La misma se ubica en la intersección de las calles Pazzaglia y Güiraldes (ver Imagen 58), la cual desagua aguas abajo del río Areco, reduciendo así el tiempo en que el barrio permanece inundado. La estación de bombeo colecta el agua de la red pluvial y a través de la cañería de impulsión eroga los excesos hídricos en la cuneta de la ruta provincial N°8. En el Anexo 14 se encuentra el análisis detallado para el dimensionado de la estación de bombeo y en el Anexo 17 se puede consultar la documentación gráfica.

Resulta indispensable el diseño de la red pluvial, que recolecte el agua en la calle Pazzaglia y la conduzca a la Estación de Bombeo, sin embargo, al exceder el alcance del presente proyecto, se recomienda al momento de realizar el proyecto ejecutivo contar con una topografía actualizada del proyecto.



REFERENCIAS

-  Ubicación de la E.B.
-  Red pluvial
-  Impulsión

Imagen 58: Red pluvial y Estación de Bombeo propuesta

Habiendo planteado la totalidad de las propuestas hechas, se procede a modelar las mismas en el software HEC RAS, considerando la obstrucción que generaría el vertedero. Los resultados obtenidos son prometedores, aunque poco precisos por la calidad del MED empleado, que resulta tener una baja



densidad de puntos relevados. Las consecuencias de este es que el resultado sea aproximado respecto al que tendría en la realidad, pero lo suficientemente precisos para afirmar que la alternativa propuesta es técnicamente viable.

En Imagen 59 e Imagen 60 se visualizan los resultados. Se aprecia que la velocidad de circulación del agua es baja, en torno a los 0,30 m/seg, y que el calado del agua en las zonas anegadas es de 1,20 metros máximo en las proximidades del río y tienen a 0 m en la medida que uno se acerca al perímetro de la mancha de inundación.

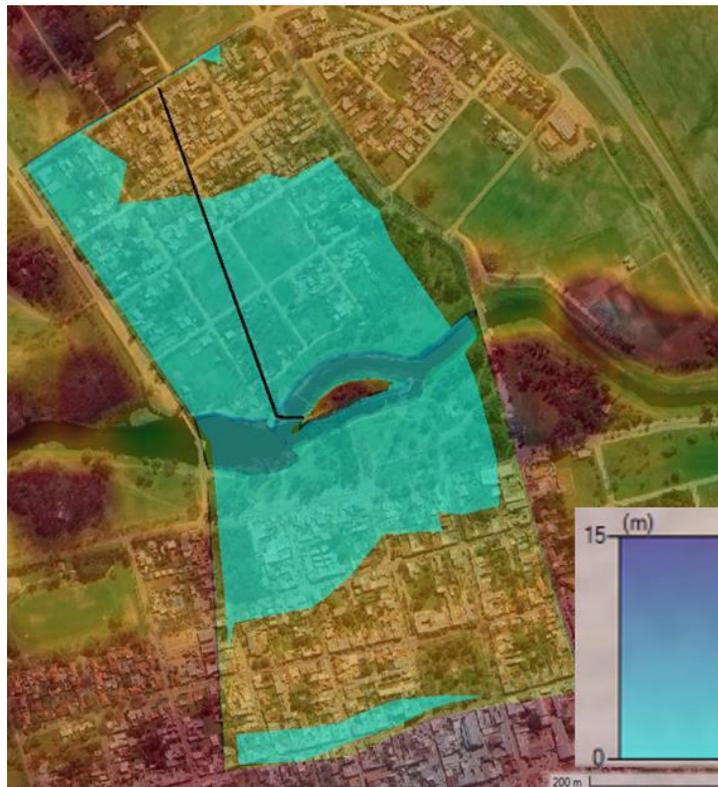


Imagen 59: Mancha de inundación TR= 50 años

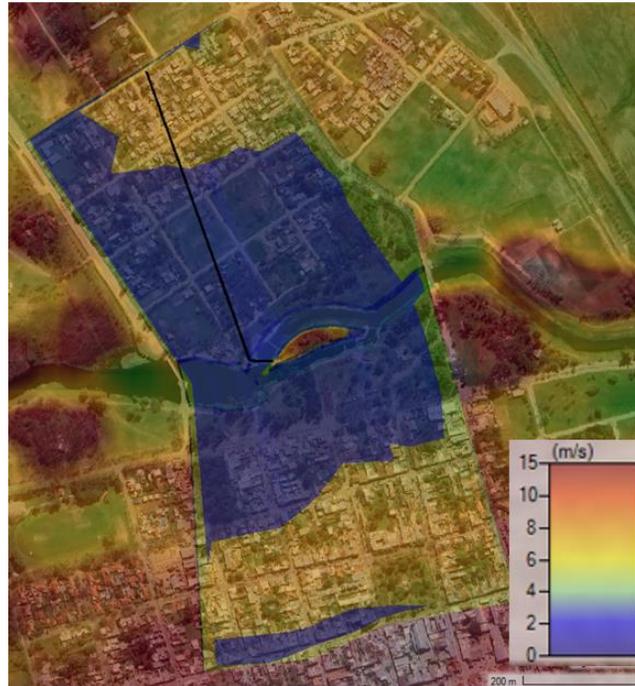


Imagen 60: Velocidades en inundación TR = 50 años

En lo que respecta al tirante del río en la zona obstruida, se observa que no se generan sobreelevaciones apreciables con las compuertas en estado abierto (ver Imagen 61 e Imagen 62). Se concluye entonces que las compuertas pivotantes, como alternativa, generan un impacto positivo en lo que respecta a la reducción del riesgo hídrico en la zona, y se adecua a las funciones recreativas que debe cumplir el sistema de compuertas. Además, en conjunto con la red de desagüe pluvial y las medidas no estructurales, se genera una propuesta integral, que considera los factores del entorno y da solución a la problemática identificada.

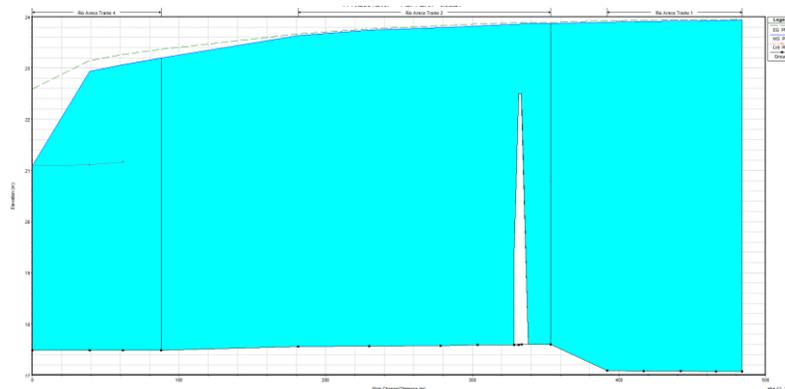


Imagen 61: Perfil hidráulico del Río Areco en su ribera norte. TR= 50 años; flujo de derecha a izquierda

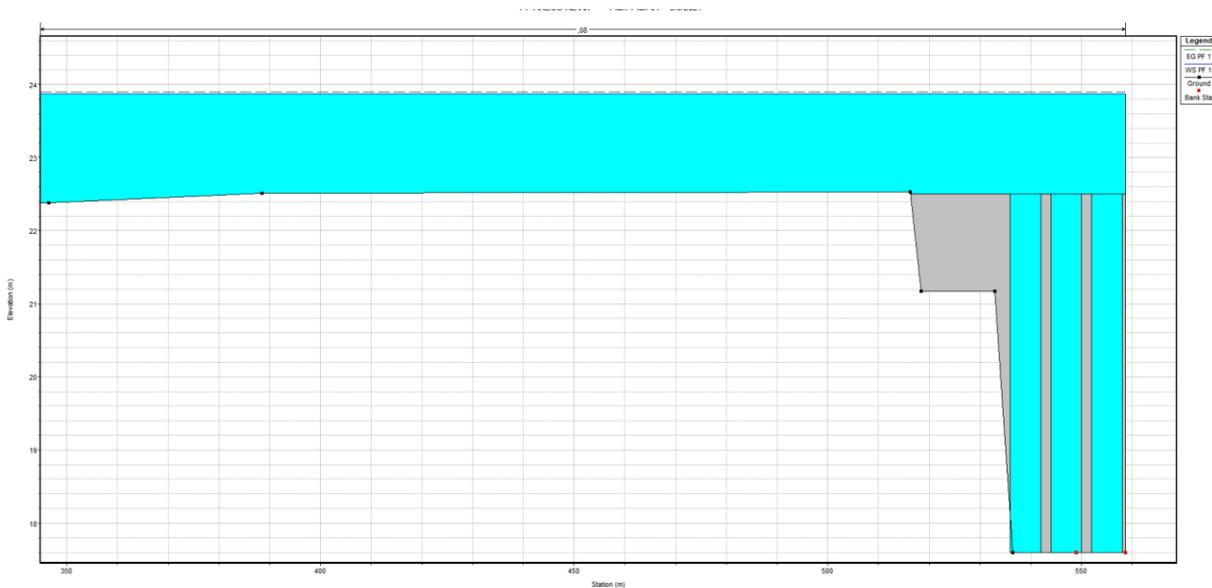


Imagen 62: Sección de compuertas basculantes en estado abierto.

9.4.2. Viabilidad legal

El marco legal en torno a la zona de intervención del presente proyecto está principalmente dado por la siguiente normativa que abarca los tres ejes en conjunto:

- Ordenanza 1043/78: “Zona de Preservación Patrimonial Monumental”
- Ordenanza 2652/2003: “Modificación Ordenanza 1043/78”
- Ordenanza 2501/2002: “Preservación y protección del Patrimonio cultural
- Ley 13531/2006: “Campamentos turísticos o camping en la provincia de Buenos Aires”

Las anteriores leyes regulan la preservación del patrimonio cultural y las actividades de camping dentro de la provincia de Buenos Aires y específicamente en San Antonio de Areco, y son de aplicación para el estudio del presente caso. Si bien se las ordenó de manera cronológica, se hará un breve recorrido por cada una de ellas a modo de síntesis para entender sus propuestas y cómo intervienen las regulaciones en los distintos aspectos del presente proyecto.

Ordenanza 1043/78: Zona de Preservación Patrimonial Monumental

La presente ordenanza municipal, define la zona de preservación Patrimonial Monumental como:

ARTICULO 1°: DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES DE LA ZONA: definiese como zona de Preservación Patrimonial Monumental (ZPP) la extensión caracterizada por la presencia de numerosos edificios y centros de interés

monumental comprendida entre: límite del predio Parque Criollo "Ricardo Güiraldes" - camino Ricardo Güiraldes - límite norte de la Costanera Norte – Camino José Antonio Güiraldes - Costanera Sur – Ruta Nacional N°8 y calles: Laplacette – Rivadavia – Rosa de Giles – Zapiola – Simona Segura – Ruiza de Arellano – Enrique Fitte – Belgrano – Guido – Carlos M. Martínez - Alvear – Carlos Pellegrini – Leandro N. Alem – Carlos M. Martínez – San Martín - Aristóbulo del Valle – Zerboni - Continuación calle Italia y Costanera nueva.-

Dichos límites quedan fijados en el plano que corre agregado a fs. 9 de las presentes actuaciones, el cual forma parte de esta Ordenanza.-

(Concejo deliberante San Antonio de Areco – Ordenanza 1043/78 “Zona de Preservación Patrimonial Monumental”, 1978)

A partir del presente instrumento legal, se limitan allí los usos permitidos y se estipulan las condiciones a cumplir por edificaciones nuevas en dichos sectores: factor de ocupación del suelo (FOS), factor de ocupación total (FOT), retiros, alturas, número de plantas, tratamientos a las fachadas, materiales y color.

Además, se define la conformación de la Comisión para la Zona de Preservación Patrimonial (ZPP) que será la encargada de estudiar todos los proyectos cuyas características no estén definidas en la presente ordenanza, con el fin de conservar el patrimonio cultural.

Ordenanza 2652/2003: “Modificación Ordenanza 1043/78”

La presente ordenanza modifica el artículo 10 de la ordenanza 1043/78 estableciendo la conformación de la comisión para la ZPP:

Artículo 1°: Modifícase el artículo 10° del Capítulo II de la Ordenanza N° 1.043/78, el que quedará redactado de la siguiente manera: La Composición de la Comisión para la ZPP estará constituida por:

- a. 3 (tres) arquitectos diplomados, con residencia en San Antonio de Areco.
- b. 1 (uno) investigador histórico, con residencia en San Antonio de Areco.
- c. 1 (uno) integrante del H.C.D. de San Antonio de Areco por cada Bloque Partidario.
- d. 1 (uno) asesor de Asuntos Legales de la Municipalidad de San Antonio de Areco.

Ordenanza 2501/2022: Preservación y protección del Patrimonio cultural

La presente ordenanza municipal, define los criterios para definir un bien de interés patrimonial, se adjunta a continuación el artículo 2, que define los distintos criterios.



Artículo 2°: Serán declarados de interés patrimonial los bienes públicos o privados que sean relevantes en los siguientes campos de interés:

A) Histórico -Símbolo-Social: Edificio, sitio o área urbana que ha sustentado o contenido algún hecho de importancia en la historia de la Ciudad, Provincia o Nación, o que por alguna razón, sea un caseúnieo y referente Comunitario. Se incluye. Relevancia del propietario, proyectista o constructor, grado de representatividad en la historia oficial, popular o de valor anecdótico y significación que la comunidad le otorga como referente urbano.

B) Valor Artístico – Arquitectónico: Se valora la factura del hecho arquitectónico, comprende las características inherentes a la obra, incluyendo edificios de pureza estilística, de diseño y soluciones de calidad, tanto en detalles constructivos como espaciales. Se considera también si la materialidad del objeto, ejemplifica alguna etapa de la construcción de la ciudad. Se incluye:

Grado de representatividad en una corriente estilística o tipológica, ejemplos singulares, importancia por la calidad del proyecto, resolución formal, ornamentación y equipamiento, tecnológicamente destacable en su resolución estructural, construcción y calidad, de sus materiales.

C) Ambiental: Referida a las características de relación entre el edificio y el entorno, intensidad y modalidad con lo que se dispone sobre el suelo, escala de agrupación de tipos similares y analogías formales y funcionales que mantiene cada edificio con la situación inmediata, conformando un tejido de valor especial desde el punto de vista paisajístico y ambiental. Se incluye: integración en un conjunto homogéneo o conformación de un sitio especial que caracterice el paisaje urbano, cualidades de parques, y grados de integración de los espacios públicos o privados.

(Concejo deliberante San Antonio de Areco – Ordenanza 2501/2002 “Preservación y protección del Patrimonio cultural”, 2002)

Además, la ordenanza detalla todo el proceso que debe realizarse para decretar un bien como patrimonio cultural, y los mecanismos de preservación que puede implementar el municipio.

Ley 13531/2006: Campamentos turísticos o camping en la provincia de Buenos Aires

Esta normativa regula todos los aspectos relacionados con los campings en la región y aborda cada aspecto imprescindible para asegurar el funcionamiento seguro, higiénico y sostenible de estos establecimientos.

En cuanto a la habilitación y operación de los campings, la ley establece un conjunto de requisitos y procedimientos que deben seguirse para obtener y mantener la autorización de funcionamiento. Esto incluye la presentación de la documentación necesaria, inspecciones regulares para asegurar el cumplimiento de las normativas y la renovación periódica de la habilitación para mantener los estándares requeridos. También se detallan los mínimos de infraestructura y servicios que deben cumplir los campings para garantizar la comodidad y seguridad de los visitantes, como también los requisitos necesarios en cuanto a la zona de implantación. A continuación, se presenta el artículo extraído de la ley que así lo determina:

ARTICULO 4.- Todo campamento turístico, podrá instalarse libremente excepto:

- a) En un radio inferior a ciento cincuenta (150) metros de los lugares de captación de agua potable para el abastecimiento de poblaciones.
- b) A una distancia inferior a cincuenta (50) metros de las rutas nacionales o provinciales.
- c) A una distancia inferior a doscientos (200) metros de obras de interés histórico.
- d) En lugares inundables.
- e) Otros que establezca la reglamentación.

(Provincia de Buenos Aires, Ley provincial N° 13.531, 2006)

La zona posible de acampe, para la que rige el artículo 4, se encuentra aledaño al sector de canchas deportivas, cumpliendo los requisitos establecidos en la respectiva norma.

Respecto al punto d, puede definirse al área del camping como no inundable ya que no es un sector susceptible a frecuentes inundaciones. Esto se justifica con que las únicas ocasiones en las que el terreno se inundó, fue para lluvias con una recurrencia de 50 años, como la ocurrida en 2009. De todas formas, el camping no operará en días de crecida y se adecuará la posible zona de acampe para garantizar la seguridad de los usuarios.

En lo que refiere a seguridad e higiene, la ley establece normas específicas para prevenir accidentes y mantener condiciones sanitarias adecuadas. Esto implica medidas como señalización adecuada de áreas peligrosas, presencia de personal capacitado para emergencias y mantenimiento regular de las instalaciones sanitarias. También se incluyen pautas para la gestión adecuada de residuos y la calidad del agua potable.

La protección del medio ambiente es otro aspecto destacable de la ley, que busca preservar los recursos naturales y reducir el impacto ambiental. Se establecen medidas para evitar la contaminación del suelo y agua, proteger áreas naturales sensibles y promover prácticas sostenibles de uso de recursos naturales.

La prevención de incendios se aborda en detalle, con medidas específicas para prevenir y combatir incendios en áreas de camping. Esto incluye la elaboración de planes de emergencia, capacitación del personal y disponibilidad de equipos contra incendios adecuados.

La accesibilidad es otro punto fundamental contemplado en la ley, con requisitos para adaptar instalaciones y servicios para personas con discapacidad, y capacitación del personal en atención especializada.

Finalmente, la ley establece un sistema de sanciones para campings que no cumplan con las disposiciones, que pueden incluir multas y clausuras. También se establecen mecanismos de control y fiscalización para asegurar el cumplimiento de la ley.

9.4.3. Viabilidad socio-comercial

9.4.3.1. Costanera

9.4.3.1.1. Paseo costero

La viabilidad socio – comercial de la creación de un nuevo paseo costero, se reflejan en la demanda tanto de la comunidad local, como de los turistas, quienes a través de las encuestas realizadas (Anexo 8) han manifestado el deseo de encontrar nuevos sectores en la zona de la costanera que les permitan hacer uso recreativo y comunitario del espacio. A su vez, la incorporación de sanitarios se justifica contemplando la alta demanda, especialmente sábados y domingos, y la escasa oferta de estos.

El espacio de la costanera es el mayor espacio verde con el que cuenta la ciudad y siendo que el turismo es una de sus principales actividades económicas, la creación de nuevas ofertas como lo son el patio gastronómico, el mirador al anfiteatro y los senderos incentiva el turismo de quienes ya han visitado Areco para descubrir algo nuevo, de una costanera que invita a quienes la conocen por primera vez a conocer la cultura de Areco, creando también nuevas ofertas para los residentes de areco.

La incorporación del paseo costero da respuesta a las necesidades expresadas tanto por la población local como por los turistas, generando nuevos atractivos que generen un aumento en el uso del espacio público y las actividades turísticas, impulsando así la economía local, el uso comunitario y recreativo del espacio reforzando la identidad cultural de San Antonio de Areco.

9.4.3.1.2. Anfiteatro

La reconstrucción del anfiteatro y la obra de contención que protege el mismo resulta una oportunidad atractiva para volver a llamar la atención a los visitantes de este sitio que han dejado de utilizarlo, principalmente, debido a sus condiciones de estética y mantenimiento. El anfiteatro siempre resultó un lugar histórico y memorable por los habitantes de San Antonio de Areco, mencionando también que antiguamente se realizaban obras musicales con reconocidos artistas de folklore (como, por ejemplo, Mercedes Sosa y Horacio Guarani) y se utilizaba como un espacio destacable para realizar eventos recreativos organizados por el Municipio.

La propuesta planteada para este eje se fundamenta a partir de las encuestas mencionadas (Anexo 8), que demuestran que el 96% de los encuestados utilizaría el espacio de encontrarse en mejores condiciones. Además, el anfiteatro reconstruido complementa el propósito, intención y naturaleza que ofrece el paseo costero, siendo este un lugar destinado al descanso, recreación y entretenimiento. De esta manera, se rehabilita el origen de este sitio y se complementa con el paisaje urbano, el cual se fue deteriorando por la falta de mantenimiento y el constante descuido. Con la recuperación de este espacio, se potencia y promueve el turismo en la zona, modernizando la experiencia de los visitantes, colaborando y aportando al desarrollo económico y, de esta manera, fortaleciendo la actividad comercial a lo largo de la costanera.

Con lo mencionado, la reconstrucción y obra de contención del anfiteatro responde a un imperativo existente y satisface el deseo poblacional de recuperar este espacio histórico, implicando el potencial turístico y fomentando la economía y comercialización.

9.4.3.2. Camping Municipal en Barrio Don Pancho.

La viabilidad socio-comercial de la ejecución del nuevo camping municipal "Camping Municipal Don Pancho" se fundamenta en diversas razones que reflejan la demanda existente de la comunidad local y los potenciales visitantes. La presencia de un único camping en River Plate, con tarifas que resultan inaccesibles para muchos, deja a una porción considerable de la población sin alternativas viables para disfrutar del esparcimiento al aire libre en establecimientos de esta índole. En este contexto, la creación de un nuevo camping satisface una demanda latente y proporciona una opción atractiva tanto para residentes locales como para turistas que buscan una experiencia de camping. Además, la inclusión de instalaciones como espacios de parrillas y quinchos, en respuesta a las solicitudes expresadas por la comunidad en la encuesta realizada, no solo atiende las necesidades de recreación y encuentro social, sino que también restaura un elemento importante del paisaje urbano que había desaparecido con la pérdida de los espacios de la costanera. Estas comodidades adicionales, junto con otras infraestructuras y servicios propios de un camping, como piscinas y áreas de recreación, no solo mejoran la experiencia de los visitantes, sino que también promueven el turismo en la región. Se espera que la atracción de un mayor número de turistas a Areco contribuya al desarrollo económico local, generando oportunidades para la comunidad y revitalizando la actividad comercial en la zona. En consecuencia, la ejecución del "Camping Municipal Don Pancho" no solo responde a una necesidad evidente de la comunidad, sino que también tiene el potencial de impulsar el crecimiento socioeconómico de la región.

9.4.3.3. Balneario

La viabilidad socio-comercial de la propuesta de intervención del área de Balneario, formado por el sistema de compuertas – vertedero – piletones, se ve fundamentado de forma implícita en la demanda de espacio público de calidad en la ciudad de San Antonio de Areco. Según reveló la encuesta realizada (ver Anexo 8), locales y turistas visitan de forma habitual la costanera de la ciudad tanto para recorrerla como para hacer actividades de recreación, por lo que resulta indispensable preservar el espacio de Balneario por poseer atractivos que no se encuentran usualmente. Además, se puede extrapolar de los datos obtenidos en la encuesta respecto a espacios similares, como el caso del Anfiteatro, que los usuarios demandan un espacio público en buen estado y que la calidad de este fomenta su uso.

Resulta entonces imprescindible preservar este espacio de recreación. El Balneario, y todo el sistema de Vertederos y Piletones en particular, son parte del patrimonio histórico y cultural de la ciudad, además de ser parte fundamental de la costanera de la ciudad de San Antonio de Areco con características únicas en la zona que suplen demandas relacionadas a la recreación y de actividades acuáticas en épocas de elevadas temperaturas donde existe el espacio físico para refrescarse.



9.4.4. Presupuesto económico

El presente apartado muestra el presupuesto aproximado del proyecto según el alcance del mismo. Se analiza la cotización en términos generales, y luego para cada eje particularmente. Una vez desarrollados estos, se muestra un resumen conjunto de la cotización del proyecto en la Tabla 7 al final de este apartado.

Se debe tener en cuenta que este apartado resulta ser un resumen del presupuesto, mostrando los resultados del cómputo. Para conocer el desarrollo de cada eje en particular, consultar el Anexo 19.

Todos los costos corresponden al mes de marzo 2024 y las fuentes consideradas son:

- Revista online de costos de la construcción: Cifras Online
- Proveedor de equipamiento urbano: Arquinsumos con catálogo en Mercado Libre
- Proveedor de juegos infantiles: Fabrijuegos
- Proveedor de elementos premoldeados: Premoldeados Norte
- Proveedor de equipamiento urbano: Dipo
- Proveedor de sistemas de compuerta: Temec
- Proveedor de ferretería industrial: Famiq
- Proveedor de materiales de la construcción: CMP Comercial

General

Considerando que el proyecto resulta la integración de cuatro ejes principales que se desarrollan en el área de intervención, se define como criterio general tener un único obrador, cerco, cartel y limpieza de obra que abarque a todos los ejes en conjunto:

- Obrador: Considerando que el área de intervención del proyecto es de 16.000m² (Imagen 64 del Anexo 19) se necesitará un obrador de 500 m². El costo de este rubro es de \$88.135/m².
- Cerco de obra: se considera un cerco de 80 m lineales, para resguardar el perímetro de la playa de maniobras. Siendo el costo de este rubro de \$ 27.341/m
- Cartel de obra: \$365.736/unidad, siendo cada unidad de 6m². Se consideran tres (3) carteles estándar de obra de 2 m x 3 m.
- Limpieza de obra: El costo de este rubro es de \$6.461/m²
- Honorarios profesionales: Según Cifras Online, los honorarios profesionales se calculan a partir del 6% del costo total de la obra.

De esta forma, el presupuesto estimado para las tareas generales (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Presupuesto - Proyecto "Renovación urbana en al zona ribereña del río Areco: un enfoque integral"						
Eje de proyecto	Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
0. General	0.1 Obrador	500	m2	\$ 88.135	\$ 44.067.500	\$ 150.728.006
	0.2 Cartel de obra	3	Un.	\$ 365.736	\$ 1.097.208	
	0.3 Cerco de obra	80	m	\$ 27.341	\$ 2.187.298	
	0.4 Limpieza de obra	16000	m ²	\$ 6.461	\$ 103.376.000	

Costanera

- Paseo costero

Para el presupuesto del presente eje, se divide el mismo en los siguientes ítems, cuyo presupuesto detallado y consideraciones se encuentran adjuntos en el Anexo 19.

- Senderos
- Equipamiento urbano
- Sanitarios
- Sector de juegos infantiles
- Patio Gastronómico
- Parquización
- Puentes peatonales
- Puente conexión con el Camping Don Pancho

De esta forma, el presupuesto estimado para el paseo costero (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Paseo Costero					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Senderos					\$ 388,108,302
Apertura de caja	7400	m²	\$ 14,961	\$ 110,715,026	\$ 388,108,302
Hormigón cepillado	7400	m²	\$ 32,079	\$ 237,384,230	
Farolas de iluminación	130	Un.	\$ 189,999	\$ 24,699,870	
Tendido eléctrico, canalizaciones y tomas	1	gl	\$ 15,309,176	\$ 15,309,176	
Equipamiento Urbano					\$ 10,953,995
Mesas	12	Un.	\$ 775,333	\$ 9,303,995	\$ 10,953,995
Cestos de basura	15	Un.	\$ 110,000	\$ 1,650,000	
Parquización					\$ 33,260,000
Costo por m² construido	5000	m²	\$ 6,652	\$ 33,260,000	\$ 33,260,000
Sanitarios					\$ 162,051,890
Costo por m² construido	130	m²	\$ 1,246,553	\$ 162,051,890	\$ 162,051,890
Sectores de juegos infantiles					\$ 20,928,800
Sector de juegos	2	gl	\$ 10,464,400	\$ 20,928,800	\$ 20,928,800
Patio Gastronómico					\$ 121,171,908
Hormigón cepillado	1200	m²	\$ 32,079	\$ 38,494,800	\$ 121,171,908
Mesas y bancos	54	un.	\$ 775,333	\$ 41,867,982	
Farolas de iluminación	50	Un.	\$ 189,999	\$ 9,499,950	
Pérgola	4	Un.	\$ 4,000,000	\$ 16,000,000	
Tendido eléctrico, canalizaciones y tomas	1	gl	\$ 15,309,176	\$ 15,309,176	
Puentes peatonales					
Estructura metálica	72	m²	\$ 685,702	\$ 49,370,544	\$ 49,370,544
Puente peatonal conexión con Camping					\$ 151,961,369
Hormigón	170	m3	\$ 837,786	\$ 142,423,617	\$ 151,961,369
Barandas	60	ml	\$ 109,091	\$ 6,545,455	
Excavación	200	m3	\$ 14,961	\$ 2,992,298	
					Total \$ 937,806,808



- Anfiteatro

A continuación, se detalla, a grandes rasgos, los costos aproximados para la obra de reconstrucción y protección costera del anfiteatro:

La protección costera para ejecutar es de 74 m (Imagen 47), por lo que el cálculo aproximado es de 80 pilotes secundarios de 40cm de diámetro y 82 pilotes primarios, completando una pantalla de 8,8m de profundidad.

- Tareas preliminares: consiste en la eliminación total de la vegetación, basura, escombros de obras anteriores y todo tipo de obstáculos que permitan dejar un terreno o superficie libre y limpia. La superficie de la zona a intervenir en el anfiteatro es de aproximadamente 2.000 m², y el perímetro corresponde a 165m.
 - Limpieza inicial del terreno; retiros generales (/m²): \$1.800,37
 - Nivelación y replanteo de obra (/m²): \$2.869,18
- Traslado de materiales: Es el transporte, en este caso terrestre, para trasladar la vegetación y escombros retirados y llevar a sitio los materiales que serán necesarios para ejecutar la obra.
 - Desmonte, terraplenamiento y rellenos a máquina (/m²): \$14.961,49
Área de implantación total de los escalones: 736 m²
Desmantelamiento total de escalones: 147,15 m³
 - Excavación para fundaciones (/m³): \$13.229,89
Excavación para fundaciones = 1m x 74m x 0,2m = 15 m³
- Materiales para obra:
En cuanto a los materiales necesarios para ejecutar la obra, se definen:
 - Hormigón armado: para la ejecución de la pantalla de pilotes secantes se necesitarán 156 m³, siendo el costo de hormigón armado \$292.675,21/m³ (H°A° - H21)
 - Adoquines para escalones: será el material utilizado para revestir los escalones una vez reconstruidos. Se considera revestir únicamente el 1er escalón del anfiteatro, siendo el más afectado por crecidas del río permitiendo así mayor durabilidad. El 2do y 3er escalón será de césped, brindando mayor confort para los visitantes que descansarán sobre los mismos. La superficie del 1er escalón a revestir, calculada anteriormente, es de 189 m². El costo de este rubro es de \$216.282.36/m².
 - Césped: para el 2do y tercer escalón. La superficie a cubrir con césped resulta de 546,75 m². El costo de este rubro es de \$6351.25/m²
 - Acero: para la armadura de los pilotes. Se ha considerado hormigón armado, por lo que este costo está contemplado en el H°A°.
- Maquinaria: se considera una retroexcavadora, pilotera y camión volcador.

De esta forma, el presupuesto estimado para la reconstrucción del anfiteatro (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Anfiteatro					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Estudios previos					\$ 23,073,120
Estudio de suelos - Análisis geotécnico	1	gl	\$ 23,073,120	\$ 23,073,120	\$ 23,073,120
Honorarios profesionales					\$ 1,384,387
Especialista en geotecnia	1	gl	\$ 1,384,387	\$ 1,384,387	\$ 1,384,387
Tareas preliminares específicas del eje					\$ 5,712,456
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	2000	m2	\$ 1,800	\$ 3,600,740	\$ 5,712,456
Nivelación y replanteo de obra	736	m2	\$ 2,869	\$ 2,111,716	
Traslado de materiales					\$ 2,412,749
Desmonte, terraplenamientos y rellenos a máqui	148	m3	\$ 14,961	\$ 2,214,301	\$ 2,412,749
Excavación para fundaciones	15	m3	\$ 13,230	\$ 198,448	
Materiales para construcción					\$ 90,008,833
H°A°	156	m3	\$ 292,675	\$ 45,657,333	
Césped	547	m2	\$ 6,351	\$ 3,474,134	\$ 90,008,833
Adoquines para escalones	189	m2	\$ 216,282	\$ 40,877,366	
Maquinaria					\$ 10,273,956
Retroexcavadora	16	hr	\$ 36,342	\$ 581,472	
Pilotea	96	hr	\$ 100,000	\$ 9,600,000	\$ 10,273,956
Camión volcador	8	hr	\$ 11,561	\$ 92,484	

Total \$ 132,865,501

-Camping Municipal Don Pancho

A continuación, se describe a grandes rasgos las consideraciones que se realizaron para determinar el presupuesto para la materialización del camping. Para más detalle, consultar Anexo 19. Se computaron todos los locales necesarios y equipamientos según el siguiente listado:

- Estructuras de ingreso/egreso
- Estacionamiento
- Restaurante
- Almacén.
- Vestuarios.
- Mobiliario urbano
- Espacios recreativos/deportivos.

A nivel general, se tuvieron en cuenta tareas necesarias para la materialización de senderos, apertura de caja y colocación de hormigón cepillado. A su vez se consideró instalación eléctrica general para el abastecimiento eléctrico de farolas y artefactos generales en el predio.

En lo que respecta a locales y equipamientos, en todos los locales se computo como primera tarea la limpieza inicial del terreno, retiros generales de vegetación y toda tarea necesaria para la preparación de la cancha. Específicamente a nivel estructura, se computó fundaciones y estructura de hormigón armado con tabiques y losas. En lo que respecta a cerramiento, se consideró mampostería portante de ladrillo hueco de 0,20m de espesor final (considerando revoque grueso + fino ambos lados) revocado a ambos lados y con aplicación de pintura acrílica. Cabe recalcar que al ser a nivel anteproyecto y no profundizar en el interior de locales, el computo de mampostería en el interior de los mismos fue aproximado,



considerando alguna posible disposición de muros interiores. Mismo criterio para la consideración de aberturas. En lo que respecta a instalación sanitarias, de gas y eléctrica, se consideró un costo aproximado por metro cuadrado según cifras online.

En lo que respecta a mobiliario urbano, se computaron todas las mesas, estructuras de madera con paja para los quinchos y sector parrillas.

De esta forma, el presupuesto estimado para la materialización del camping (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Camping Don Pancho					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas generales					\$ 155,930,513
Estructuras de ingreso/egreso					\$ 69,260,219
Estacionamiento					\$ 145,935,654
Restaurante					\$ 155,929,389
Almacén					\$ 26,201,244
Vestuarios					\$ 71,861,272
Mobiliario urbano					\$ 84,720,400
Espacios recreativos/deportivos					\$ 225,730,000
				Total \$	935,568,692

Para visualizar el desglose de cada ítem, consultar Anexo 19.

Balneario

A continuación, se desglosan y describen los rubros del proceso constructivo que lleva al cambio de compuertas de la zona del balneario.

Tareas preliminares:

El trabajo en presencia de agua requiere ciertas consideraciones para posibilitar las tareas requeridas. Se propone primeramente colocar una ataguía aguas arriba de la ubicación de las compuertas, para permitir el escurrimiento del agua a través del otro brazo del río y eventualmente a través de la isla. Se considera entonces una pantalla de tablestacas que en su totalidad cubre 45 m de longitud con una profundidad de 6 m aproximadamente, la cual irá hincada en el lecho del río, cuyos extremos están en contacto con la Isla y con la ribera norte.

Tareas:

Se planea realizar la demolición de 3 de las pilas de mampostería existentes. Para ello, y considerando que la pasarela estará temporalmente inhabilitada hasta que se realice un estudio estructural de su nuevo esquema, se planea:

- ✓ Retirar compuertas tipo mural y su sistema de izaje: consiste en el izaje y retiro de las compuertas, para posteriormente retirar el sistema completo que está abulondado

- ✓ Demolición de pilas: se realiza mediante operarios equipados con *Martillo Neumático*
- ✓ Retiro de residuos de demolición: se realiza de forma manual hacia un Volquete de 5 m³ localizado sobre la ribera norte para facilitar el acceso para su posterior retiro
- ✓ Colocación de compuertas abatibles: se bajarán mediante grúas hasta su ubicación. Operarios ayudarán en su montaje.

Finalmente, el presupuesto cotizado considerando el alcance del proyecto para el cambio de compuertas es:

Balneario					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas preliminares específicas del eje					
Colocación de Tablestacas	225	m ²	\$ 195,160	\$ 43,911,000	
Bomba sumergible	15	Día	\$ 7,000	\$ 105,000	
Adamio tubular 25 x 3 m	1	Mes	\$ 1,350,000	\$ 1,350,000	\$ 46,306,000
Alquiler Martillo electroneumático BOSCH 1900 W x4	5	Día	\$ 68,000	\$ 340,000	
Alquiler Grupo electrógeno 11 KVA	15	Día	\$ 40,000	\$ 600,000	
Demolición					
Retiro de pasarela	1	Gl	ARS 304,370	\$ 304,370	
Retiro de Compuertas tipo Mural	6	Un.	ARS 493,011	\$ 2,958,066	\$ 4,190,491
Demolición mampostería ladrillo común	18	m ³	ARS 42,375	\$ 762,746	
Retiro de residuos de demolición	4	Un.	ARS 41,327	\$ 165,309	
Colocación de compuertas					
Colocación de compuertas	3	Un.	ARS 142,503,878	\$ 427,511,634	\$ 427,511,634

Total \$ 478,008,125

Estación de Bombeo

La E.B. se propone materializar en las afueras de la costanera del río, la secuencia constructiva se ve descripta a continuación en los siguientes rubros:

Tareas preliminares: al tratarse de una obra medianamente convencional, las tareas preliminares consisten en una limpieza inicial del terreno, estimado en 57 m², y una nivelación y replanteo inicial del terreno.

Obra civil: se excavará en terreno a intervenir con un pozo de 5x5x5.4 m, donde se volcará H° calidad H8 para garantizar un trabajo más cómodo en el pozo. Seguidamente se materializa la fundación de la obra, los tabiques y escalera de H°A°, finalmente se materializa un sistema de izaje aporticado.

Piping: se bombeará a través de cañería de acero inoxidable de 6" el agua hasta el punto de vuelco descripto anteriormente.

Perfilería metálica: se contempla una baranda perimetral en la zona de trabajo, una guía metálica para el izaje del canasto de retención de sólidos y sus correspondientes ménsulas.



De esta forma, el presupuesto estimado para la construcción de la estación de bombeo pluvial (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Estación de Bombeo					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas preliminares					
Adquisición terreno	57	m2	\$ 8,822	\$ 502,881	
Limpieza inicial del terreno	57	m2	\$ 1,800	\$ 102,621	
Nivelación y replanteo de obra	57	m2	\$ 2,869	\$ 163,543	\$ 1,769,045
Alquiler Grupo electrógeno 11 KVA	25	Día	\$ 40,000	\$ 1,000,000	
Obra civil					
Excavación a maquina	135	m3	\$ 18,498	\$ 2,497,180	
H° H8 - H° de limpieza	3	m3	\$ 133,090	\$ 399,270	
Losa H°A° maciza H21	10	m3	\$ 418,893	\$ 4,188,930	
Escalera H°A° H21	2	m3	\$ 440,466	\$ 880,932	\$ 30,276,295
Tabique H°A° H21	37	m3	\$ 487,247	\$ 18,028,148	
Perfil IPN 240	28	m	\$ 149,351	\$ 4,181,836	
Malacate de izaje	1	Un.	\$ 100,000	\$ 100,000	
Piping					
Cañería AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	21	m	\$ 178,644	\$ 3,751,530	
Codo AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	6	Un.	\$ 284,505	\$ 1,707,032	\$ 7,347,482
Brida AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	3	Un	\$ 629,640	\$ 1,888,921	
Perfilería metálica					
Cañería AISI 304 DN 1" esp. 1.5 mm	33	m	\$ 17,792	\$ 587,150	
Cañería AISI 304 DN 3/4" esp. 1.5 mm	45	m	\$ 11,468	\$ 516,076	
Planchuela AISI 304 1" x 3/16"	12	m	\$ 42,103	\$ 505,236	\$ 1,936,512
Ménsula AISI 304 L 1 1/4" x 3/16"	8	Un.	\$ 41,006	\$ 328,050	

Total \$ 41,329,335

Presupuesto General

De esta manera, en términos generales, el presente proyecto concluye una estimación de costos total de \$2.863.647.920 se puede consultar la misma a continuación en la *Tabla 7*.

Tabla 7. Presupuesto

Presupuesto - Proyecto "Renovación urbana en al zona ribereña del río Areco: un enfoque integral"								
Eje de proyecto	Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)		
0. General	0.1 Obrador	500	m2	\$ 88.135	\$ 44.067.500	\$ 150.728.006		
	0.2 Cartel de obra	3	Un.	\$ 365.736	\$ 1.097.208			
	0.3 Cerco de obra	80	m	\$ 27.341	\$ 2.187.298			
	0.4 Limpieza de obra	16000	m²	\$ 6.461	\$ 103.376.000			
1. Costanera	1.1 Paseo Costero	1.1.1 Senderos	1	gl	\$ 388.108.302	\$ 388.108.302	\$ 937.806.808	
		1.1.2 Equipamiento Urbano	1	gl	\$ 10.953.995	\$ 10.953.995		
		1.1.3 Parquización	1	gl	\$ 33.260.000	\$ 33.260.000		
		1.1.4 Sanitarios	130	m²	\$ 1.246.553	\$ 162.051.890		
		1.1.5 Sectores de juegos infantiles	2	un.	\$ 10.464.400	\$ 20.928.800		
		1.1.6 Patio Gastronómico	1	gl	\$ 121.171.908	\$ 121.171.908		
		1.1.7 Puentes peatonales	1	gl	\$ 49.370.544	\$ 49.370.544		
		1.1.8 Puente peatonal conexión con Camping	1	un.	\$ 151.961.369	\$ 151.961.369		
	1.2 Anfiteatro	1.2.1 Estudios previos	1	gl	\$ 23.073.120	\$ 23.073.120	\$ 132.865.501	
		1.2.2 Honorarios profesionales	1	gl	\$ 1.384.387	\$ 1.384.387		
		1.2.3 Tareas preliminares específicas del eje	1	gl	\$ 5.712.456	\$ 5.712.456		
		1.2.4 Traslado de materiales	1	gl	\$ 28.191	\$ 2.412.749		
		1.2.5 Materiales para construcción	1	gl	\$ 90.008.833	\$ 90.008.833		
		1.2.6 Maquinaria	1	gl	\$ 10.273.956	\$ 10.273.956		
	1.3 Camping	1.3.1 Tareas generales	1	gl	\$ 155.930.513	\$ 155.930.513	\$ 935.568.692	
		1.3.2 Estructuras de ingreso/egreso	1	gl	\$ 69.260.219	\$ 69.260.219		
		1.3.4 Estacionamiento	1	gl	\$ 145.935.654	\$ 145.935.654		
		1.3.5 Restaurante	1	gl	\$ 155.929.389	\$ 155.929.389		
		1.3.6 Almacén	1	gl	\$ 26.201.244	\$ 26.201.244		
		1.3.7 Vestuarios	1	gl	\$ 71.861.272	\$ 71.861.272		
		1.3.8 Mobiliario urbano	1	gl	\$ 84.720.400	\$ 84.720.400		
		1.3.9 Espacios recreativos/deportivos	1	gl	\$ 225.730.000	\$ 225.730.000		
		2. Balneario	2.1 Balneario	2.1.1. Tareas preliminares específicas del eje	1	gl		\$ 46.306.000
	2.1.2. Demolición			1	gl	\$ 4.190.491	\$ 4.190.491	
2.1.3 Colocación de compuertas	1			gl	\$ 427.511.634	\$ 427.511.634		
2.2 E.B.	2.2.1 Tareas preliminares		1	gl	\$ 1.769.045	\$ 1.769.045	\$ 41.329.335	
	2.2.2 Obra Civil		1	gl	\$ 30.276.295	\$ 30.276.295		
	2.2.3 Piping		1	gl	\$ 7.347.482	\$ 7.347.482		
	2.2.4 Perfilería metálica		1	gl	\$ 1.936.512	\$ 1.936.512		
SUBTOTAL						\$ 2.676.306.467		
3. Honorarios profesionales	3.1 Director / Inspector de obra		6	%			\$ 160.578.388	
	3.2 Lic. Seguridad e Higiene		1	%			\$ 26.763.065	
TOTAL						\$ 2.863.647.920		



10. Evaluación de impacto ambiental

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el cuidado del ambiente y la necesaria conciencia sobre las acciones del ser humano sobre éste, para el presente proyecto, se elabora un Estudio de Impacto ambiental (EsIA) teniendo como asesores a la Cátedra de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable de la FRGP.

El Estudio de Impacto Ambiental es un documento técnico interdisciplinario que forma parte del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), cuyo fin es identificar, predecir e interpretar los posibles impactos ambientales en caso de ejecutar un proyecto o actividad. Una vez identificados dichos impactos, se proponen medidas para prevenir y/o corregir dichos efectos teniendo como fin último los intereses de la sociedad donde se implementa el proyecto.

Si bien hay muchas metodologías para realizar estudios de esta índole, para este caso se utiliza una matriz causa-efecto. Esta posibilita la evaluación cualitativa del impacto del proyecto, tomando en consideración los diversos factores y acciones que intervienen. A través de una ponderación, se logra analizar los distintos enfoques en un marco unificado, teniendo en cuenta las limitaciones del método.

En el transcurso de este proceso, se consideran dos etapas del proyecto de ingeniería propuesto: la fase de construcción y la fase de funcionamiento. En cada fase, se evalúa el grado de impacto, ya sea negativo o positivo, sobre los factores ambientales identificados, y se evalúa la posibilidad de recuperar los mismos. Tras la elaboración de la matriz de impacto, se efectúa un análisis de los resultados obtenidos para emprender acciones correctivas o mitigadoras. Es relevante destacar que, en términos generales, la implementación del proyecto tiene un impacto positivo si se tienen en cuenta todos los efectos, en fase de construcción y operación.

Debido a la maquinaria, los materiales y los procesos constructivos utilizados, la etapa que mayor impacto negativo genera en el medio, es la fase de construcción. Sin embargo, en función de los resultados y el análisis efectuado, se determina que el proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se implementen las medidas de mitigación propuestas.

A continuación, se describe de manera resumida los aspectos más importantes de esta evaluación. Para mayor detalle, consultar el Anexo 18: Estudio simplificado de Impacto Ambiental

10.1. Determinación de la Unidad de Análisis

Para la simulación del EIA, es fundamental definir la unidad de análisis del proyecto, esta se define en función de la homogeneidad física: primero, toda el área comparte las mismas características de paisaje; segundo, el uso económico del área es similar, todo el sector está destinado a la actividad turística y social; tercero el uso socio-cultural del área está asociado a la identidad cultural o cultura común y el uso recreativo de los habitantes de la zona.

10.2. Actores sociales

A continuación, se enumeran los distintos actores sociales que tendrán participación o se ven afectados por el proyecto.

1. **Dirección Provincial de Hidráulica y Comité de Cuenca del Río Areco:** condiciona directamente la intervención en la zona de las compuertas y en el río, además la propuesta planteada en el presente proyecto podría modificar el plan de manejo hídrico ya presentado por estos organismos.
2. **Secretaría de Planificación Urbana de SAdA** (secretario Arq. Lucas Smarke): influye directamente en la aprobación o rechazo y la implementación del proyecto, además hay un particular interés en darle valor a la zona por parte del secretario.
3. **Habitantes permanentes de SAdA:** Siendo el turismo en el pueblo uno de los principales motores de la economía, la sociedad que habita es el principal afectado por el desarrollo de estas actividades.
4. **Turistas:** En relación con el anterior actor mencionado, los turistas son otro grupo de personas que pasean, visitan y disfrutan la zona del balneario y costanera del Río Areco, siendo atraídos por las actividades recreativas en dicho lugar.
5. **Camping Club River Plate:** Siendo el único Camping en la zona aledaña al río, será el primer afectado en cuanto a un aumento de demanda turística. Dependiendo del punto de vista desde donde se mire, el Camping puede verse afectado negativa o positivamente.
6. **Prestadores locales de servicios turísticos en SAdA:** No solo se consideran los hoteles en la zona, sino también las cabañas, locales gastronómicos, locales de artesanías, entre otros. Son actores que básicamente viven y su principal ingreso son las actividades en torno al turismo, beneficiándose así de la llegada de más y nuevos visitantes.
7. **Dirección de turismo de SAdA:** ente que se encarga de la gestión de los recursos turísticos, siendo también quien autoriza y elabora los proyectos y actividades turísticas del pueblo.
8. **Agrupaciones económicas de SAdA:** representa a las agrupaciones de los distintos rubros y sus intereses. Principalmente, se interesan en el correcto y constante desarrollo económico del pueblo que favorezca y haga crecer sus negocios e ingresos.

10.3. Definición de factores ambientales

Se definen a continuación, los factores ambientales de este proyecto. Los mismos serán analizados ya que se consideran susceptibles de percibir impactos debidos a las acciones del proyecto.



Medio Natural

Aire

- *Nivel Sonoro*: Umbral sonoro a partir del cual el sonido resulta molesto o incómodo para la vida cotidiana. Se mide en decibeles.
- *Calidad de aire*: Partículas sólidas que se encuentren suspendidas en el aire. Se mide la masa de partículas por cada unidad de volumen de aire.

Agua

- *Escorrentía superficial*: es el flujo de agua que se genera en la superficie de la tierra después de una precipitación una vez que el suelo alcanzó su capacidad máxima de absorción. La escorrentía superficial puede transportar sedimentos, nutrientes y contaminantes hacia cuerpos de agua cercanos, lo que puede tener impactos significativos en los ecosistemas y la calidad del agua. Se miden las precipitaciones con pluviómetro o estación meteorológica y se hace un cálculo para estimar la escorrentía en función del tipo de suelo.
- *Flujo hídrico*: energía libre que poseen las moléculas de agua para realizar trabajo. Cuantifica la tendencia del agua de fluir desde un área hacia otra debido a ósmosis, gravedad, presión mecánica, o tensión superficial. Los medidores de presión diferencial permiten medir el flujo de un líquido.
- *Cauce*: estudio de la transformación en las características físicas y morfológicas de un curso de agua. Se mide a partir de imágenes satelitales.

Suelo

- *Área anegable*: terreno llano o un poco ondulado adyacente a un cuerpo de agua, que experimenta inundaciones ocasionales o periódicas. Los terrenos inundables pueden clasificarse según el origen de esta condición, así podemos distinguir: terrenos inundables naturales, conocidos como llanuras aluviales; y terrenos inundables a causa de intervenciones humanas. Se miden la cantidad de m² de zona inundable.
- *Calidad/permeabilidad del suelo*: propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire. Generalmente se expresa o bien como una tasa de permeabilidad en centímetros por hora (cm/h), milímetros por hora (mm/h), o centímetros por día (cm/d), o bien como un coeficiente de permeabilidad en metros por segundo (m/s) o en centímetros por segundo (cm/s).

Flora

- *Especies autóctonas*: la zona de análisis cuenta con variedad de especies autóctonas. Dentro de las especies autóctonas de la región Pampeana se destacan: Ombú, Talas y Espinillos.
- *Especies exóticas*: animal, planta u otros organismos que se desarrolla fuera de su área de distribución natural, en hábitats que no le son propios o con una abundancia inusual. En este caso en particular mediremos el impacto sobre el Acacio negro.

Fauna

- *Fauna nativa*: la zona de análisis cuenta con variedad de especies autóctonas. Se medirá el impacto que genera el proyecto en cantidad de ejemplares de cada especie.
- *Fauna acuática*: animales que viven en el agua durante toda o la mayor parte de su vida. Aguas abajo del Río se realiza pesca recreativa de las siguientes especies: boga, carpas, vieja de agua y tarariras. Se medirá el impacto que genera el proyecto en las formas de alimentación, reproducción y movilidad de las distintas especies, identificando si las mismas cambian sus rutas habituales. El Club de Pescadores de SAdA lleva un registro de las distintas especies y en qué sectores del río se las puede encontrar.

Infraestructura y servicios

Servicios

- *Red de abastecimiento eléctrico*: cobertura de la red eléctrica en la zona de costanera. Se mide en m² de radio servido.
- *Efluentes cloacales*: cobertura de la red cloacal que sirve a la zona de la costanera. Se mide en m² de radio servido.

Infraestructura

- *Vías de acceso terrestre*: para ingresar al Barrio Don Pancho desde la costanera, se debe retomar la Av. Smith en las afueras de la ciudad. No hay acceso terrestre, peatonal ni vehicular, de forma directa desde el sector de la costanera.
- *Desagües*: cobertura de la red pluvial que sirve a la zona de la costanera. Se mide en m² de radio servido.

Equipamiento

- *Baño público*: existe un único baño público en la zona de la costanera. Se medirán las unidades de baño público que se agreguen o retiren de la zona.
- *Equipamiento recreativo*: zona destinada a actividades recreativas y de entretenimiento para el disfrute de las personas, suelen contar con características y elementos específicos que promueven la diversión, el descanso y la participación activa. Pueden incluir: área de juegos infantiles, espacios deportivos, zona de picnic, bancos, mesas, áreas verdes y senderos, espacio para eventos culturales. Se medirán los m² que cuenten con equipamiento recreativo.

Medio Sociocultural

Identidad

- *Identidad*: la identidad se define como la percepción que una comunidad tiene de sí misma. Está formada por una combinación de factores como sus tradiciones, valores, patrimonio cultural, sentido de pertenencia y calidad de vida.



Paisaje

- *Paisaje Cultural:* el paisaje cultural se refiere a la interacción entre el ser humano y su entorno natural, donde la combinación de elementos físicos, sociales, culturales y económicos crea una identidad única y distintiva en un área geográfica determinada.
- *Percepción de paisaje:* hace referencia a la perspectiva local del paisaje.

Integración sociourbana

- *Integración sociourbana:* es la capacidad de una comunidad de interactuar, participar y desarrollarse plenamente en el contexto urbano en el que está ubicada.

Uso del suelo

- *Uso comunitario:* este factor analiza, la disponibilidad y el acceso de la comunidad a la naturaleza y espacios públicos para su uso y beneficio colectivo.
- *Uso recreativo:* este factor evalúa, la cantidad y calidad de espacios para uso recreativo, como la capacidad de la comunidad y los visitantes para disfrutar y participar en actividades recreativas en el entorno natural o áreas específicas designadas para este propósito.

Actividad económica

- *Actividad turística:* acciones, experiencias y servicios ofrecidos por prestadores locales en relación con los viajes y el turismo. Se trata de todas las actividades que generan ingresos a la población local a través del turismo, como por ejemplo gastronomía, alojamiento, actividades recreativas y museos, entre otras.
- *Comercio artesanal:* actividad económica que implica la producción, venta y distribución de productos elaborados de manera artesanal, manual o artísticamente. Estos productos suelen ser elaborados utilizando técnicas tradicionales, habilidades manuales y materiales naturales o de origen local.

10.4. Definición de acciones

Se definen, por eje temático las acciones contempladas en las fases de construcción y funcionamiento

Eje del proyecto: Balneario – Fase de construcción

AC1: Tareas Preliminares: Esta acción comprende todas las acciones necesarias para poder iniciar la obra.

AC2: Demolición de compuerta existente: Esta acción comprende la demolición de la compuerta existente, la misma no será demolida en su totalidad.

AC3: Colocación de la nueva compuerta: Esta acción contempla todas las tareas complementarias para la colocación de la nueva compuerta con su sistema de apertura y su fundación.

AC4: Construcción del pozo de bombeo: Esta acción contempla la construcción del pozo de bombeo en sí mismo, la cañería de impulsión y toda tarea complementaria para el funcionamiento del mismo.

AC5: Construcción de la red de desagües pluviales: Esta acción comprende la materialización de una red de desagües pluviales en la zona de la ribera norte.

AC6: Puesta en valor de puentes peatonales: Debido al cambio de la compuerta, el único puente peatonal existente, será puesto en valor para adecuarse a la nueva estructura y garantizar todos los elementos de seguridad que este debe cumplir.

Eje del proyecto: Balneario – Fase de funcionamiento

AF7: Balneario: En la etapa de funcionamiento, esta acción contempla el uso del nuevo espacio de balneario.

AF8: Funcionamiento de la compuerta: Esta acción contempla la puesta en funcionamiento de la nueva compuerta.

AF9: Red de desagüe pluvial: Es la puesta en funcionamiento de la red pluvial construida.

AF10: Puentes peatonales: Esta acción hace referencia al uso de los puentes peatonales ya materializados, conectando los distintos sectores de la costanera.

AF11: Actividades recreativas en el río: Esta acción comprende el uso recreativo del espacio, tanto por turistas como locales, pudiendo disfrutar de actividades como: nado y kayak.

Eje del proyecto: Camping Municipal – Fase de construcción

AC12: Movimiento de suelos: Esta acción implica acondicionar el predio, modificando la altimetría del mismo de forma permanente y realizando desmonte en aquellos sectores donde el proyecto lo requiera.

AC13: Instalaciones: Se proyectan instalaciones eléctricas, de agua y sanitarias para servir a los usuarios del camping.

AC14: Estructuras: Se ejecutarán las estructuras palafíticas para garantizar la integridad de las unidades durante una crecida mediante pilotes que den soporte a las consideradas.

AC15: Construcción de canchas y pileta: Se ejecutarán canchas deportivas y una pileta para expandir la oferta de actividades del camping. Se contempla un playón y canchas de césped para deportes varios.

Eje del proyecto: Camping Municipal – Fase de funcionamiento

AF16: Actividades recreativas: Se les ofrecen a los usuarios actividades programadas e impulsadas por la comunidad local, promoviendo aquellas que generen una conexión con la naturaleza. Estas actividades enriquecen la experiencia de aquellos que acampen, así como fomentar el tiempo para apreciar la cotidianidad.



Eje del proyecto: Puesta en valor de la costanera – Fase de construcción

AC17: Forestación: Esta acción contempla la reforestación de la zona con especies nativas.

AC18: Incorporación de mobiliario urbano: Se incorporará a la costanera bancos, mesas y demás mobiliario que sirva a las actividades comunitarias y turísticas de la zona.

AC19: Reconstrucción del anfiteatro: Esta acción contempla el movimiento de suelo y construcción de estructuras de contención para llevar el anfiteatro a su estado original y evitar que se deteriore nuevamente.

AC20: Infraestructura del paseo de artesanos: Esta acción contempla la instalación eléctrica en el paseo de artesanos y la construcción de nuevos espacios para sanitarios públicos.

Eje del proyecto: Puesta en valor de la costanera – Fase de funcionamiento

AF21: Bailes criollos y música en vivo: Esta acción contempla, durante los fines de semana y fechas patrias, la presentación de grupos de folclore y clases de bailes criollos.

AF2: Actividades culturales: Esta acción contempla las distintas actividades culturales que se realizarán en la zona de la costanera impulsadas por el municipio, tanto para fomentar el turismo como para la comunidad local. Se contemplan: peñas, jineteadas, representaciones artísticas, entre otras.

AF23: Recorridos turísticos: Esta acción contempla los recorridos turísticos a realizarse en la costanera haciendo énfasis en la cultura y el ecosistema de San Antonio de Areco.

AF24: Venta de artesanías: Esta acción contempla el comercio de emprendedores locales.

Una vez definidos los distintos factores y acciones se obtiene la matriz de impacto del proyecto. Al ser un proyecto tan extenso, para una mejor visualización y comprensión se realiza una matriz por cada eje temático

Balneario

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES Del PROYECTO - Compuerta															
				Fase de Construcción							Fase de Funcionamiento								
				Tareas preliminares	Demolición de compuerta existente	Colocación de la nueva compuerta	Construcción del tazo de bombeo	Construcción de red de desagüe pluvial	Puesta en valor de puentes peatonales	Total		Balneario	Funcionamiento de la compuerta	Red de desagüe pluvial	Puentes peatonales	Actividades recreativas en el Río	Total		
										Absoluto	Relativo						Absoluto	Relativo	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30	-14	-49	-19	-19	-19	-25	-145	-4,35							0	0,00
		Calidad del aire	40	-14	-28	-19	-19				-80	-3,20						0	0,00
	Suelo	Cauce	40			-20					-20	-0,80						0	0,00
		Área anegable	30			-20					-20	-0,60		45				45	1,35
		Calidad / permeabilidad del suelo	25			-20		-28			-48	-1,20						0	0,00
	Agua	Escorrentía superficial	40								0	0,00		33				33	1,32
		Flujo hídrico	40		-33	-19			-19	-71	-2,84		46					46	1,84
	Flora	Especies autóctonas	35	-16							-16	-0,56						0	0,00
		Especies exóticas	20	-16							-16	-0,32						0	0,00
	Fauna	Fauna nativa	25	-16							-16	-0,40						0	0,00
Fauna acuática		25		-36	-19					-55	-1,38	-35	-41				-76	-1,90	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80							0	0,00						0	0,00	
		Equipamiento recreativo	40							0	0,00	37					37	1,48	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	50								0	0,00						0	0,00
		Efluentes cloacales	80								0	0,00						0	0,00
		Vías de acceso terrestre	38						-30	-30	-1,14			64			64	2,43	
		Desagües	37								0	0,00		43			43	1,59	
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad	50							0	0,00	41				47	88	4,40	
	Paisaje	Paisaje cultural	50		-59	-31			-19	-109	-5,45		45				45	2,25	
		Percepción del paisaje	50	-23					-19	-42	-2,10		51				51	2,55	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	50		-31	-29			-24	-84	-4,20			61			61	3,05	
	Uso del suelo	Uso comunitario	30						-21	-21	-0,63	48					48	1,44	
		Uso recreativo	30		-18	-28			-21	-67	-2,01	58	33			54	145	4,35	
	Actividad económica	Actividad turística	35		-18				-27	-45	-1,58	41				41	82	2,87	
		Comercio artesanal	30								0	0,00					0	0,00	
Total	Absoluto		1000	-99	-272	-224	-38	-47	-205	-885	-	190	134	121	125		712	-	
	Relativo			-3,4	-10,5	-8,3	-1,3	-1,3	-8,0	-	-32,8	7,3	6,6	4,3	5,5		-	29,0	



Camping Municipal

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES del PROYECTO - Camping Municipal								
				Fase de Construcción					Fase de Funcionamiento			
				Movimiento de suelo	Instalaciones	Estructuras	Contrucción de canchas y pileta	Total		Actividades recreativas	Total	
								Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30	-37		-26	-47	-110	-3,30		0	0,00
		Calidad del aire	40	-27		-23		-50	-2,00		0	0,00
	Suelo	Cauce	40					0	0,00		0	0,00
		Área anegable	30					0	0,00	40	40	1,20
		Calidad / permeabilidad del suelo	25	-45			-43	-88	-2,20		0	0,00
	Agua	Escorrentía superficial	40	-40			-37	-77	-3,08		0	0,00
		Flujo hídrico	40					0	0,00		0	0,00
	Flora	Especies autóctonas	35	-34				-34	-1,19		0	0,00
		Especies exóticas	20					0	0,00		0	0,00
	Fauna	Fauna nativa	25	-24				-24	-0,60		0	0,00
		Fauna acuática	25					0	0,00		0	0,00
	Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80		40			40	3,20		0
Equipamiento recreativo			40			37	52	89	3,56	40	40	1,60
Infraestructura y servicios		Red de abastecimiento eléctrico	50					0	0,00		0	0,00
		Efluentes cloacales	80		41			41	3,28		0	0,00
		Vías de acceso terrestre	38			52		52	1,98		0	0,00
		Desagües	37		38			38	1,41		0	0,00
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	50			-30		-30	-1,50		0	0,00
	Paisaje	Paisaje cultural	50					0	0,00		0	0,00
		Percepción del paisaje	50	-23	-36	-36		-95	-4,75		0	0,00
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	50					0	0,00	31	31	1,55
	Uso del suelo	Uso comunitario	30				55	55	1,65	31	31	0,93
		Uso recreativo	30				55	55	1,65	48	48	1,44
	Actividad económica	Actividad turística	35				52	52	1,82	35	35	1,23
Comercio artesanal		30					0	0,00		0	0,00	
Total	Absoluto	1000	-230	83	-26	87	-86	-	225	225	-	
	Relativo		-7,9	6,1	-1,5	3,2	-	-0,1	7,9	-	7,9	

Puesta en valor de la costanera

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES Del PROYECTO - Puesta en valor de la Costanera											
				Fase de Construcción					Fase de Funcionamiento						
				Forestación	Incorporación de mobiliario urbano	Reconstrucción del anfiteatro	Infraestructura del paseo de artesanos	Total		Bailes criollos y música en vivo	Actividades culturales	Recorridos turísticos	Venta de artesanías	Total	
								Absoluto	Relativo					Absoluto	Relativo
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30			-31		-31	-0.93	-33				-33	-0.99
		Calidad del aire	40	44		-26		18	0.72					0	0.00
	Suelo	Cauce	40			-33		-33	-1.32					0	0.00
		Área anegable	30					0	0.00					0	0.00
		Calidad / permeabilidad del suelo	25	30	-31			-1	-0.03					0	0.00
	Agua	Escorrentía superficial	40					0	0.00					0	0.00
		Flujo hídrico	40			-37		-37	-1.48					0	0.00
	Flora	Especies autóctonas	35	61				61	2.14					0	0.00
		Especies exóticas	20					0	0.00					0	0.00
	Fauna	Fauna nativa	25	37				37	0.93					0	0.00
Fauna acuática		25					0	0.00					0	0.00	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80			44	44	3.52					0	0.00	
		Equipamiento recreativo	40		39		39	1.56					0	0.00	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	50			46	46	2.30					0	0.00	
		Efluentes cloacales	80					0	0.00				0	0.00	
		Vías de acceso terrestre	38					0	0.00		35	35	1.33		
Desagües	37					0	0.00				0	0.00			
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad	50					0	0.00	26	48	45	119	5.95	
	Paisaje	Paisaje cultural	50	42	-45			-3	-0.15	22			22	1.10	
		Percepción del paisaje	50			40		40	2.00				0	0.00	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	50					0	0.00		41		41	2.05	
	Uso del suelo	Uso comunitario	30		27			27	0.81	24	52		76	2.28	
		Uso recreativo	30		42			42	1.26				0	0.00	
	Actividad económica	Actividad turística	35		-36		23	-13	-0.46	27	48	62	137	4.80	
Comercio artesanal		30			-23	38	15	0.45			24	62	86	2.58	
Total	Absoluto		1000	214	-4	-110	151	251	-	66		62	483	-	
	Relativo			7.7	-0.7	-3.5	7.8	-	11.3	3.1		1.9	-	19.1	



10.5. Medidas de Mitigación

En lo que respecta a las compuertas, observando los valores obtenidos en la matriz de impacto ambiental para la propuesta de compuerta tiene un impacto ponderado de -32,8 en la etapa de construcción y +29 en la etapa de funcionamiento. Si bien su impacto negativo es mayor, el impacto en la etapa de funcionamiento es positivo y si se analiza el proyecto con sus tres ejes en conjunto se aprecia el impacto positivo del mismo, sobre todo en los factores sociales.

En cuanto a la creación del Camping Municipal, su etapa de construcción posee un impacto ponderado de -0,1 y +7,9. Mayormente en la etapa de construcción hay impactos negativos en el ambiente, sin embargo, el impacto positivo de la etapa de funcionamiento es sustancialmente mayor. Los impactos en la etapa de construcción se deben a los procesos constructivos y maquinarias utilizadas y suelen impactar en el medio inerte principalmente.

Finalmente, en lo que respecta a la puesta en valor de la zona costanera, se observa que los impactos ponderados tanto en etapa de construcción como de funcionamiento son positivos, + 11,3 y +19,1 respectivamente, esto se debe a que, si bien hay impactos negativos en distintos factores, las acciones de este eje apuntan al medio sociocultural, principalmente identidad, paisaje y actividad turística, que son los factores con mayor ponderación en el proyecto.

A continuación, se anuncian algunas medidas de mitigación propuestas para las acciones del camping municipal y puesta en valor de la costanera:

- En lo que respecta al nivel sonoro, se plantarán árboles nativos, para disminuir la salida de sonido y contribuir a la recuperación de la flora nativa.
- Se colocarán cestos a lo largo de toda la costanera para la separación de residuos y se propone al municipio generar un sistema de separación en origen.
- En lo que respecta a los residuos de obra: no hay acciones de demolición en el proyecto, pero se plantea analizar la posibilidad de reutilizar escombros de otras obras que ha habido en el municipio para utilizar como agregado en el hormigón.
- Para la acción de movimiento de suelos, todo el suelo retirado se acopiará y reutilizará para la plantación de árboles y vegetación correspondiente a la acción de forestación.
- A la hora de diseñar los desagües se harán los mismos con el lineamiento de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible, pensando sistemas de retención en origen, infiltración y reservorios naturales para evitar saturar las instalaciones existentes, contribuir a la anegabilidad en caso de crecidas y disminuir la escorrentía urbana.
- Se hará participe a los distintos actores sociales a la hora de generar la propuesta para conocer su percepción del paisaje y generar cambios que refuercen la identidad de la ciudad.

10.6. Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental del proyecto a implementar durante la etapa de construcción incluye los siguientes aspectos:

- Elaboración y aprobación por la autoridad competente y la puesta en marcha de un programa de seguridad y salud que priorice y proteja tanto a los trabajadores como a la población del área.
- Diseño e implementación de procedimientos aprobados que cumplan los parámetros establecidos por aquellas regulaciones existentes para permitir la realización de cada tarea y controlar los parámetros de seguridad, minimizando y mitigando riesgos y manteniendo la preservación del paisaje.
- Preparación de un plan de contingencia para hacer frente a posibles accidentes laborales.
- Creación e implementación de un plan de medición de las variables ambientales para realizar un monitoreo constante de los factores más importantes y sus variaciones.
- Desarrollo e implementación de un plan de gestión de residuos sólidos, peligrosos y efluentes generados durante todo el proceso de construcción.
- Planificación de desvíos en la circulación de vehículos durante las distintas etapas de ejecución del proyecto.
- Evaluación continua de la aceptación del proyecto mediante encuestas realizadas a los residentes del área.

10.7. Conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental

En el presente trabajo, se resumió la simulación del Estudio de Impacto Ambiental donde se analizó de forma crítica los impactos que puede generar un proyecto en los distintos aspectos del entorno. Es fundamental definir con claridad cada uno de los factores del medio y las acciones en la etapa de construcción y funcionamiento.

Es muy importante realizar la EIA previo al inicio del proyecto para poder conocer en profundidad los impactos sean positivos o negativos y poder tomar medidas que disminuyan esos impactos o pensar en otra alternativa de proyecto que sea más sustentable.

Mediante la realización de este trabajo, el grupo de trabajo adquirió una noción más real de los impactos que generan las acciones del proyecto. A través de esta práctica se puede ver de forma “tangible” los impactos de la ingeniería civil no solo para la infraestructura, sino para el medio inerte y la sociedad. Como futuros profesionales creemos que es fundamental desarrollar el EIA de forma interdisciplinar a la hora de encarar obras de ingeniería para poder alcanzar un desarrollo sustentable e implementar practicas más amigables con el medio ambiente en la industria de la construcción.



11. Consideraciones finales y recomendaciones al comitente

Para el desarrollo del presente trabajo, se abordan distintos aspectos de la problemática con un alcance que permita abordarla y comprenderla con fines académicos. Mas, no debe perderse de vista la complejidad de la problemática y el carácter interdisciplinario de la misma.

Por ello, se mencionan las recomendaciones al comitente a considerar para el abordaje de la problemática, que exceden el alcance del presente trabajo.

11.1. Costanera

11.1.1. Paseo costero

Considerando que el paseo costero es el eje central de la propuesta y conecta todas problemáticas abarcadas en el presente trabajo, se enumeran, a continuación, recomendaciones sobre el mantenimiento y cómo potenciar el nuevo espacio.

1. Articular, junto con la Dirección de Turismo y Cultura, la reactivación de eventos en el anfiteatro natural.
2. Incorporar cartelería informativa en los bienes considerados patrimonio cultural como el puente viejo, el viejo palomar y el dique, sumado a visitas guiadas a lo largo de la costanera, que permitan a los usuarios conocer la historia detrás de cada uno de esos lugares.
3. Incorporar vegetación autóctona, trabajando de forma articulada con la reserva natural de la ciudad.
4. Unificar la feria de comercio local en un solo sector, favoreciendo la visita del paseo costero y la igualdad de oportunidades para los comerciantes.
5. Establecer un régimen de mantenimiento para la limpieza del sanitario, la recolección de los cestos de basura, mantenimiento de los juegos para niños, mantenimiento del espacio verde y de la limpieza de los cursos de agua.
6. Se recomienda, hacer una restauración y puesta en valor de los bienes patrimoniales que se encuentran sobre el paseo: el viejo palomar y el dique, para que acompañe a la puesta en valor de todo el espacio público, previo deberá tenerse la correspondiente aprobación por parte de la comisión de la zona de preservación patrimonial.

11.1.2. Protección costera del anfiteatro

Contemplando la magnitud y transdisciplinaria de esta problemática, es importante reconocer que para emplear tal solución se demanda un abordaje completo y complejo de distintos estudios específicos, tales como estudio de suelos, hidrográfico y topográfico de la zona de intervención, entre otros.

Teniendo en cuenta que en este trabajo no se desarrolla la memoria de cálculo, ya que la misma excede el objetivo del presente trabajo académico, se procede a desarrollar algunas recomendaciones y

consideraciones al comitente que implican sugerencias a contemplar para el cálculo de la protección costera:

1. Involucrar profesionales afines y con experiencia suficiente para supervisar, controlar y ejecutar de manera eficiente, óptima y técnicamente correcta la obra en cuestión, según la magnitud de esta intervención.
2. Elaborar protocolos de evacuación rápida ante cualquier evento de desastre natural, teniendo en cuenta que la zona de intervención puede verse altamente afectada por las crecidas del río.
3. Establecer un plan de trabajo que incluya la preparación la plataforma de trabajo y el replanteo de los ejes de los pilotes. La plataforma de trabajo debe ser horizontal, estable y de las dimensiones suficientes para permitir el normal movimiento de los equipos tanto para la perforación, como para la colocación de refuerzo y el hormigón.
4. Implementar un sistema de medición constante de las variables hidrológicas, relacionando esta consideración con la recomendación n°2. Teniendo en cuenta las estaciones existentes en SAdA, se recomienda verificar el correcto funcionamiento de las mismas, en caso de ser utilizadas en vez de crear estaciones nuevas. Si estas se utilizan, contemplar la opinión de especialistas que estudian esta verificación de funcionamiento y de infraestructura necesaria para la gestión de riesgo hidrometeorológico.
5. Involucrar profesionales relacionados con el medioambiente y la flora y fauna autóctona de la zona, que asesoren en cuanto a los cuidados a tener en cuenta antes, durante y después de la intervención. En este aspecto se busca conservar y afectar en la menor medida la convivencia de las especies y su hábitat natural.
6. Elaborar un plan de seguridad, salud e higiene que tenga en cuenta no solamente el cuidado del personal interviniente en la construcción de la protección costera (según todos los reglamentos y normativas que correspondan) sino también aquellos actores que se vean afectados de manera indirecta debido a las obras.
7. Informar con frecuencia a vecinos y visitantes el estado de las obras, con el objetivo de mantener una comunicación clara y transparente que demuestre los beneficios a futuro que trae la intervención de la protección costera. A su vez, esta comunicación podría evitar cualquier accidente a las personas ajenas a la obra, advirtiendo y delimitando el área intervenida.
8. Elaborar un procedimiento de mantenimiento del área de césped, considerando la probabilidad de inundación del anfiteatro, lo cual está relacionado con la frecuencia de mantenimiento de la vegetación de los escalones.

11.1.3. Camping Municipal en Barrio Don Pancho.

Las recomendaciones al Municipio de San Antonio de Areco abordan varios aspectos clave para la gestión efectiva del Camping Municipal Don Pancho. En primer lugar, se sugiere evaluar la necesidad de elevar o no los locales del camping, considerando su ubicación en una zona potencialmente inundable, especialmente durante eventos climáticos extremos como la lluvia del 2009. Además, se aconseja considerar la posibilidad de no abrir el camping en días de lluvia, debido al peligro que implica el



crecimiento del río y el riesgo de inundación. Esta precaución adicional podría proteger la integridad de los visitantes y preservar la infraestructura del camping. Por otro lado, se destaca la importancia de aprovechar la flexibilidad del camping para satisfacer demandas específicas, dada la cantidad de espacio libre disponible en el predio. Esta versatilidad permite adaptar las instalaciones según las necesidades cambiantes de los visitantes, garantizando una experiencia óptima para todos. Finalmente, se enfatiza la importancia de establecer precios competitivos para atender la demanda insatisfecha en la región, brindando una alternativa accesible para aquellos que no pueden costear el camping de River Plate. A continuación, se describe cada recomendación con más exactitud:

1. Se recomienda al Municipio de San Antonio de Areco evaluar la viabilidad de elevar los locales dentro del Camping Municipal Don Pancho mediante movimientos de suelo, con el fin de protegerlos de futuras inundaciones, similar a la ocurrida durante la lluvia del 2009 en Areco, donde la totalidad del predio se vio afectado por la inundación. Es importante analizar detalladamente la importancia de estos locales dentro del contexto del camping y determinar si la elevación es una medida necesaria y prioritaria. Si bien es cierto que las inundaciones de gran magnitud pueden ser eventos poco frecuentes, con una posible recurrencia estimada cada 50 años, basada en la intensidad de la lluvia del 2009, es esencial considerar esta medida como una inversión en la seguridad y la protección de los bienes del camping a largo plazo. No obstante, la viabilidad de esta acción estará sujeta al presupuesto disponible del Municipio.
2. Es recomendable aprovechar la flexibilidad que ofrece el Camping Municipal Don Pancho debido al amplio espacio disponible en el predio. Esta característica permite una gestión dinámica y adaptable de las instalaciones, lo que posibilita la redistribución o adición de mesas según la demanda de los visitantes. Además, en respuesta a las necesidades de los usuarios, se puede considerar la habilitación de zonas de acampe si se solicita pernocte, utilizando eficientemente el espacio disponible. La versatilidad del camping brinda la oportunidad de adaptarse a diferentes escenarios y requerimientos, lo que contribuye a mejorar la experiencia de los visitantes y a maximizar la utilización del predio para satisfacer las necesidades de la comunidad y los turistas.
3. Se aconseja Municipio de San Antonio de Areco que evalúe cuidadosamente la posibilidad de no abrir el Camping Municipal Don Pancho en días de lluvia, dada su ubicación en la ribera del Río Areco. La proximidad al cauce del río incrementa el riesgo de crecidas repentinas durante episodios de precipitaciones intensas. Estas crecidas pueden representar un peligro para la seguridad de los visitantes, especialmente si el nivel del agua llega a inundar áreas del camping. Por tanto, se sugiere que esta decisión sea tomada de manera prudente y en conjunto entre el Municipio y los administrativos del camping, quienes pueden basarse en datos meteorológicos disponibles y seguir las indicaciones del Sistema de Alerta Temprana. Como se dijo anteriormente, este sistema brinda información vital sobre condiciones climáticas adversas y posibles emergencias, permitiendo tomar medidas oportunas para garantizar la seguridad de los visitantes. De esta forma, se garantiza una experiencia segura y agradable para todos aquellos que disfruten del camping.

4. Es importante considerar la implementación de precios competitivos en el Camping Municipal Don Pancho, con el objetivo de hacerlo accesible a aquellos visitantes que no pueden costear el importe del camping de River Plate. Reducir los precios en comparación con otras opciones en la zona permitirá a una mayor cantidad de personas acceder a las instalaciones del camping, lo que a su vez contribuirá a fomentar el turismo local y a generar ingresos para la comunidad.

11.2. Balneario

Las sugerencias para el Municipio de San Antonio de Areco sobre el área del Balneario son diversas, ya que abarcan varios enfoques interdisciplinarios, involucrando aspectos legales, hidráulicos, sanitarios y económicos. Los mismos se aplican en distintas acciones que se dieron en torno al estudio de la problemática y buscan tanto proteger el patrimonio histórico-cultural de la ciudad y a la población que se ve afectada a las inundaciones como la ocurrida en 2009, a saber:

1. Las medidas no estructurales resultan ser una política clave que el Estado a nivel municipal puede adoptar. Estas se regulan mediante legislación y aportan elementos clave en la coordinación de la población local para el beneficio comunitario. En el presente escrito se propuso incorporar regulaciones que se aplican directamente en parcelas rurales privadas por lo cual es requerido informar qué motivó su aplicación para incentivar su aplicación.
2. La problemática que decantó en el *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco* y el presente escrito resulta ser antagónico a otra problemática frecuente: la escasez de agua. Ambos fenómenos extremos, inundaciones y sequías, resultan ser antagónicos y presentarse de forma cíclica, perjudicando así tanto a la población que vive en la ciudad de San Antonio de Areco como a la población rural. Para los dos casos, las consecuencias se traducen en pérdidas económicas incalculables y ponen en riesgo el bienestar de los locales.

La presente recomendación que se sugiere es que el municipio de San Antonio de Areco fomente políticas de gestión de los excesos hídricos, los cuales pueden disponerse reservorios emplazados en depresiones naturales con mínima necesidad de obra. Los beneficios resultan ser favorables para la población rural al poder disponer de dicha agua en periodos de sequía, así como para la población urbana por la mitigación de las inundaciones.

Se puede incorporar también esta estrategia con aquellos canales rurales clandestinos que desaguan en arroyos y en el mismo río Areco. Tanto el sector privado como el sector público pueden formar consensos para disponer de forma distinta los desagües para el beneficio mutuo.

3. Resulta interesante aplicar la política mencionada en el ítem 2 para el desagüe de la Estación de Bombeo planteada como solución a la problemática del riesgo de las inundaciones. La escorrentía que fluye naturalmente por las calles del B° Amespil irá lógicamente al río, sin embargo, en eventos extremos el anegamiento de la zona impide que se evacúe el agua, la Estación de Bombeo entra en funcionamiento para erogar parte del agua mediante una cañería de impulsión hacia un canal próximo al campo contenido entre la ex Ruta 8, la Ruta 31 y el río Areco.

Es en este escenario se puede estudiar el caso de un algún convenio con sus dueños pero puede estudiarse también la adquisición del campo mencionado para el municipio. De esta manera, los



excesos bombeados pueden ser dispuestos en un reservorio hidráulico para hacer uso del agua de estos cuando haya épocas de sequía.

4. Es indispensable la redacción de una legislación o normativa que proteja el área del dique, vertedero y piletones al declararlos patrimonio histórico-cultural. El objeto es prevenir futuros planteos de demolición, cuya pérdida es incalculable en términos sociales y culturales.
5. Es necesario que el Municipio de San Antonio de Areco posea información actualizada respecto a los registros de lluvias y en cuanto a la disponibilidad de datos. Para ellos se recomienda que se fomente en el COMIAR¹⁸ tareas de investigación, recopilación de datos y testimonios y dar libre acceso a la misma.

La información recopilada podría incorporarse en metodologías semejantes a las usadas en el estudio del *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco*, que gracias a las nuevas tecnologías informáticas se pueden tener modelos de inundación en toda la cuenca que se irán haciendo más precisos en la medida que se incorpore información fidedigna que retroalimente el modelo con la información recopilada y permita que este sea más preciso aún.

6. La intervención planteada en torno al cambio de las compuertas afectará directamente la integridad estructural de las pilas de mampostería que le dan sostén a las mismas. Se recomienda estudiar en profundidad dicho cambio, así como también se encomienda el diseño de una nueva pasarela resistente en este nuevo esquema estructural que incorpore a su vez el sistema de izaje de las compuertas.
7. Resulta imprescindible aclarar que la mancha de inundación obtenida será un resultado intermedio entre la obtenida en 2009 y la obtenida en el plan de manejo hídrico, asemejándose a esta última. Esta diferencia entre los resultados obtenidos y las conclusiones nombradas se debe a que el modelo usado resulta ser más impreciso que el generado por la consultora que generó el plan.
8. La intervención propuesta es conveniente aplicarla con la reparación del espacio de piletones. Desde el presente informe se recomienda un análisis profundo que permita identificar las causas que llevaron al estado actual del lugar. Esta acción llevaría a la recuperación de espacio público de calidad único en la zona que llevara a potenciar su concurrencia y uso, tanto en épocas de elevadas temperaturas como en épocas de temperaturas más bajas.

¹⁸ Comité de Cuenca del Río Areco

12. Bibliografía

- (DPOH), D. P. (2017). *Proyecto de ampliación del cauce del río Areco aguas abajo de la RN8 y ampliación de puentes de RN8 y RP41*.
- Aires, G. d. (2017). *Programa de drenaje y control de inundaciones - Pergamino, Areco y Río V*. Buenos Aires.
- Aires, M. d. (s.f.). *ATLAS. Cuencas y regiones hídricas - Ambientales de la provincia de Buenos Aires - Etapa I*. Buenos Aires.
- Amondaray, S. (12 de Agosto de 2015). Inundaciones. Como en el 2009 y 2014, San Antonio de Areco está otra vez bajo agua. *La izquierda diario*, pág. 1.
- Areco, D. d. (14 de Marzo de 2023). Río Areco: se retoma el Plan de Manejo Hídrico y avanzan los sistemas de alerta temprana. *Días de Areco* , pág. 1.
- Areco, D. d. (9 de Febrero de 2023). Tras años de freno, avanzan las obras en el Río Areco. *Días de Areco*, pág. 1.
- Areco, M. d. (2016). *Código de Ordenamiento Territorial*.
- Areco, M. d. (03 de 2023). *Areco Tradición Turismo*. Obtenido de Areco Tradición Turismo: https://arecotradicion.com/info_areco/el-pueblo-y-su-historia/
- Carrasco, M. B. (2020). *La consideración del turismo en el ordenamiento territorial del municipio de San Antonio de Areco*. Ayana.
- CEPAL. (2019). *Estructura productiva y dinámica empresarial en la provincia de Buenos Aires*. Santiago: Naciones Unidas.
- EDEN. (2021). *Puesto de seccionamiento y maniobra San Anotonio de Areco II y vinculación con Lat V Lia - Areco I*. Buenos Aires.
- Flores, I. M. (2013). *Diagnóstico ambiental de la ciudad de San Antonio de Areco*. Los Polvorines: Universidad de General Sarmiento.
- Horacio Terraza, B. P. (2015). *El caso de la recuperación del frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina*. Rosario: Bancon Interamericano de Desarrollo.
- Lampón, V. G. (2016). *Plan de Marketing: San Anotnio de Areco como destino turístico*. Buenos Aires : Universidad de San Andrés.
- López, M. T. (2000). *San Antonio de Areco:Urbanismo y arquitectura colonial Argentina*. Málaga: Universidad de Málaga.



Mara Galmarini, M. L. (2021). *La potencialidad del turismo en el espacio rural. Algunas experiencias en municipios de la región "campos, ríos y lagunas" de la provincia de Buenos Aires*. La Plata: Actas de las jornadas Turismo, comunidades y ruralidad.

Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos . (s.f.). *Atlaa. Cuencas y regiones hídricas - ambientales de la provincia de Buenos Aires - Etapa 1*. Buenos Aires .

Municipalidad de San Antonio de Areco. (2006). *Plan de ordenamiento territorial del partido de San Antonio de Areco*. Buenos Aires .

Néstor Bono, I. C. (s.f.). *Identidad territorial en municipio bonaerenses. Caso San Antonio de Areco*.

Peña, A. G. (s.f.). *Medidas estructurales y medidas no estructurales de defensa frente a inundaciones*. EOI Escuela de negocios.

producciones, D. B. (21 de Abril de 2016). La provincia de Buenos Aires habilitó la demolición del histórico piletón del Río Areco. *Daniel Bosco producciones*, pág. 1.

producciones, D. B. (13 de Septiembre de 2020). Ratto sobre las obras paradas por Ecodyma río abajo: “Los motivos nada tienen que ver con la Municipalidad de San A. de Areco”. *Daniel Bosco producciones*, pág. 1.

S.A., S. &. (2011). *Modelación hidrológica de la cuenca del Río Areco*. Buenos Aires.

Seminaro, D. A. (2018). *Análisis de la susceptibilidad a inundaciones en la ciudad de San Antonio de Areco Provincia de Buenos Aires, mediante la utilización de técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica*. Luján: Universidad Nacional de Luján.

UNLP, M. d. (2006). *Plan de ordenamiento territorial del partido de San Antonio de Areco, Buenos Aires*.



ANEXOS

ANEXO 1

INFORMACIÓN ADICIONAL DE ESTRUCTURA DEL PARTIDO, CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS.

Anexo 1: Información adicional de estructura del Partido, características demográficas y socioeconómicas.

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas - CNPHyV – 2010, el partido de San Antonio de Areco cuenta con 23.138 habitantes, lo que representa un incremento del 8,5% frente a los 21.333 habitantes del censo anterior. Sobre una superficie de 857 km², la densidad poblacional del partido en el año 2010 se establece en 27 habitantes por kilómetro cuadrado. Dicho valor pareciera ser bajo, pero si consideramos aislada la cuenca del Río Areco y todas sus jurisdicciones, la densidad poblacional de San Antonio de Areco es una de las más altas. En lo que respecta a la caracterización social, de los 7.191 hogares presentes en el partido, 283 hogares presentan necesidades básicas insatisfechas (NBI)¹⁹, lo que representa un 3,9% de la población total del municipio. Es un valor bajo si se toma como referencia el valor de 6,4% de hogares con NBI en el interior de la provincia.

En cuanto al análisis habitacional, se refleja en los índices presentados en la siguiente Tabla 8

Tabla 8. Índices de situación habitacional. Partido de San Antonio de Areco.

Hogares		
Tamaño	2001	2010
Cantidad de hogares	6.154	7.191
Población en hogares	21.076	22.787
Promedio de personas por hogar	3,4	3,2
Viviendas		
Cantidad	2001	2010
Total de viviendas	7.077	8.324
Viviendas particulares habitadas	5.924	6.845
Viviendas deshabitadas	1.131	1.449
Viviendas colectivas	19	30
Tamaño	2001	2010
Promedio hogares por vivienda	1,04	1,05
Promedio de personas por vivienda	3,6	3,3
Condición	2001	2010
Viviendas en buenas condiciones de habitabilidad	98,0%	98,9%
Viviendas de tipo inconveniente	2,0%	1,1%

Fuente: CNPHyV 2001 y 2010. Elaboración: Dirección Provincial de Estadística.

¹⁹ El INDEC define a estos hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Hacinamiento: Hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto.
- Vivienda: Hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluya casa, departamento y rancho).
- Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete.
- Asistencia escolar: Hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.



Analizando la Tabla 8, se aprecia lo siguiente, comparando los censos del 2001 y el 2010:

- Un incremento en la cantidad de hogares tras un aumento en la población entre el 2001 y el 2010, mayor cantidad
- Un aumento de viviendas en buenas condiciones de habitabilidad
- Una disminución de viviendas de tipo inconveniente

En materia de infraestructura sanitaria, San Antonio de Areco cuenta con establecimientos de salud y centros asistenciales de gestión estatal y privada. Dentro del ámbito de gestión estatal cuenta con dos establecimientos municipales con internación disponiendo un total de 76 camas para internación y cuatro establecimientos sin internación. Se presenta en el siguiente cuadro (

Tabla 9), los indicadores de salud para la Región Sanitaria IV junto con el total provincial, correspondiente al año 2011.

Tabla 9. Indicadores de condiciones de salud. RS IV.

PARTIDO	Población	Nacido Vivo	Tasa Natalidad	Def. <1 año	Tasa Mortalidad Infantil	Def. <28 días	Tasa Mortalidad Neb.	Def 28 y más	Tasa Mortalidad posterior
TOTAL PROVINCIA	15.625.084	130.151	8,3	291.655	18,7	3.423	11,7	2.148	7,4
ARRECIFES	29.044	318	10,9	522	18,0	9	17,2	6	11,5
BARADERO	32.761	331	10,1	577	17,6	8	13,9	4	6,9
CAPITÁN SARMIENTO	14.494	158	10,9	247	17,0	1	4,0		0,0
CARMEN DE ARECO	14.692	130	8,8	252	17,2	3	11,9	2	7,9
COLON	24.890	234	9,4	400	16,1	4	10,0	3	7,5
PERGAMINO	104.590	1.107	10,6	1679	16,1	25	14,9	15	8,9
RAMALLO	33.042	275	8,3	601	18,2	4	6,7	2	3,3
ROJAS	23.432	258	11,0	350	14,9	3	8,6	3	8,6
SALTO	32.653	375	11,5	586	17,9	7	11,9	3	5,1
SAN ANDRÉS DE GILES	23.027	202	8,8	421	18,3	6	14,3	4	9,5
SAN ANTONIO DE ARECO	23.138	214	9,2	352	15,2	2	5,7		0,0
SAN NICOLÁS	145.857	1.225	8,4	2537	17,4	20	7,9	13	5,1
SAN PEDRO	59.036	546	9,2	1207	20,4	12	9,9	8	6,6
REGION SANITARIA IV	560.656	5.373	9,58	9731	17,4	104	10,7	63	6,5

Año 2011. Fuente: Dirección Provincial de Estadística.

Se puede observar que San Antonio de Areco se encuentra por debajo del promedio de la Región Sanitaria IV a la cual pertenece, en indicadores como Tasa de Natalidad y Tasa de Mortalidad.

Además, se aprecia que todos los partidos poseen un comportamiento similar ya que presentan indicadores de salud muy parecidos, como por ejemplo la Tasa de Natalidad entre San Antonio de Areco y Colon, con valores 9,2 y 9,4 respectivamente.

En cuanto a educación, tomando como base la población de 10 años y más, el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 registró para el partido de San Antonio de Areco una tasa de analfabetismo de 1,31 %. Dicho índice es similar al total provincial que se estableció en 1,37 %.

En la Imagen 63 se puede observar los establecimientos educativos (de nivel primario, secundario y terciario) y su ubicación dentro de la ciudad.

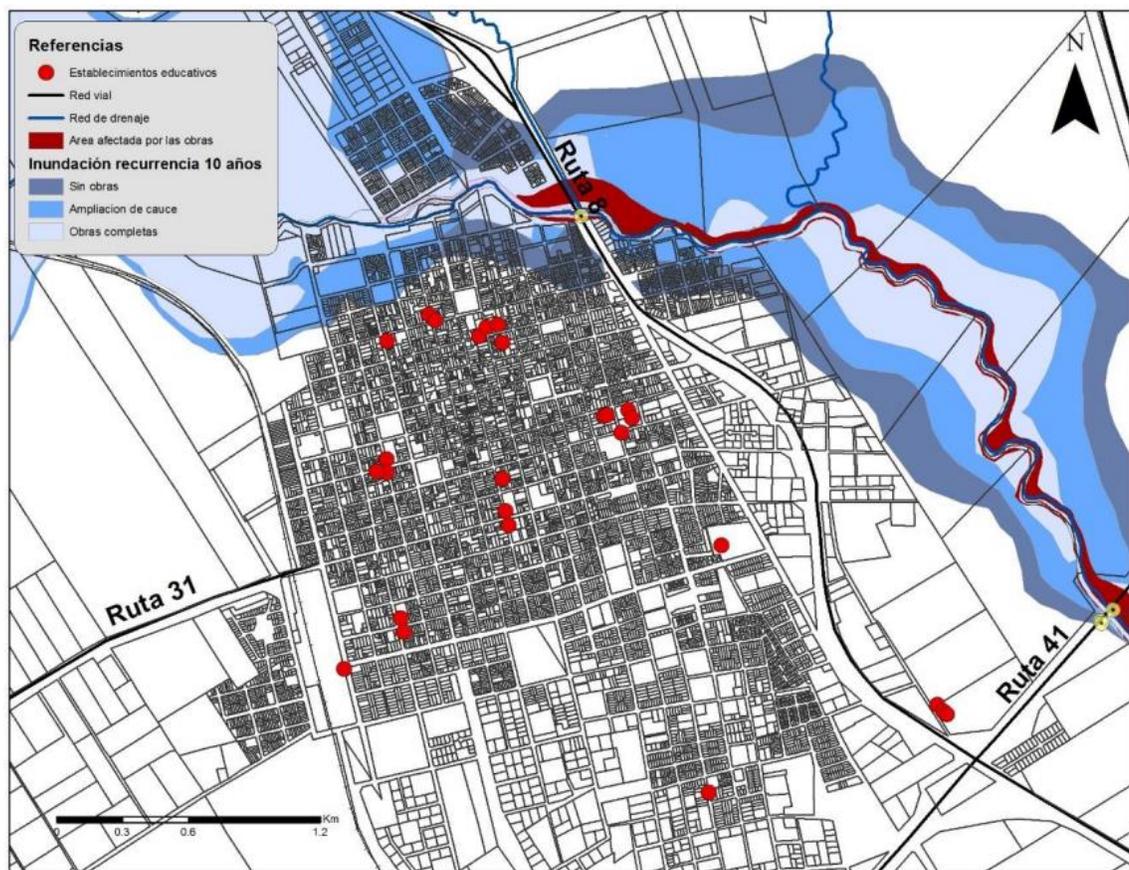


Imagen 63. Establecimientos educativos (Nivel primario, secundario y terciario)

Fuente: Estudio de impacto ambiental y social proyecto de ampliación del cauce del río Areco agua debajo de la RN8 y ampliación de puentes de RN8 y RP41

Se presentan en las siguientes Tabla 10 y Tabla 11, datos extraídos del Anuario 2011 de la Provincia de Buenos Aires, en materia de matrícula escolar e infraestructura educativa para el partido en estudio respectivamente.

Tabla 10. Matrícula según modalidad y nivel de la enseñanza.

Matrícula Educativa		
Nivel Inicial		
Municipio	2010	2011
Total Provincia	679.996	676.968
Partido de San Antonio de Areco	1.460	1.431
Nivel Primario		
Total Provincia	1.667.278	1.665.754
Partido de San Antonio de Areco	2.343	2.362
Nivel Secundario (1)		
Total Provincia	1.419.511	1.390.196
Partido de San Antonio de Areco	2.220	2.128
Nivel Superior No Universitario		
Total Provincia	195.069	180.029
Partido de San Antonio de Areco	511	437

Fuente: Dirección de Planeamiento y Evaluación de la Calidad Educativa. Relevamiento Censal 2011.

Analizando la tabla 3, se observa que, comparando los años 2010 y 2011, el Partido de San Antonio de Areco en relación con el total de la Provincia, disminuyó su matrícula un 1,99 % en nivel inicial, un 4,14 en nivel secundario, un 14,18 % en nivel superior no universitario y aumentó un 0,81 % en nivel primario.

Tabla 11. Unidades Educativas según modalidad y nivel de la enseñanza.

	Nivel Inicial	Nivel Primario (1)	Nivel Secundario (2)	Nivel Superior No Universitario
Total Provincia	5.306	5.931	4.575	582
Partido de San Antonio de Areco	22	3	10	3

(1) Ley 13.688 "Estructura del sistema educativo de la provincia de Buenos Aires".
 (2) Incluye secundaria básica (ex 3º ciclo de EGB) y secundaria superior (polimodal) según Ley 13.688 "Estructura del sistema educativo de la provincia de Buenos Aires"

Año 2011. Fuente: Dirección de Planeamiento y Evaluación de la Calidad Educativa. Relevamiento Censal 2011.

Analizando la Tabla 11, se observa que el Partido de San Antonio de Areco representa:

- Nivel Inicial: 0,41% del total de la Provincia

- Nivel Primario: 0,05% del total de la Provincia
- Nivel Secundario: 0,22% del total de la Provincia
- Nivel Superior No Universitario: 0,52% del total de la Provincia

En lo que respecta a la actividad económica, el partido de San Antonio de Areco pertenece al grupo de municipalidades que integran el corredor productivo del noreste de la provincia de Buenos Aires junto a Arrecifes, Baradero, Campana, Capitán Sarmiento, Carmen de Areco, Colón, Exaltación de la Cruz, Pergamino, Salto, San Nicolás, San Pedro y Zarate.

En las últimas décadas, el mayor valor estuvo generado en la actividad primaria, específicamente desde la exportación de los cultivos de soja, trigo y maíz, trayectoria que fue aumentando las áreas sembradas en detrimento de la ganadería.

A su vez, se reconoce una estrategia de promoción turística de alcance internacional, sobre la puesta en valor y oferta de atractivos culturales dados por la historia de la propia ciudad. Uno de los emblemas con los que se identifica y comercializa al partido como destino, es ser “Cuna de la Tradición”, junto con diferentes actividades relacionadas con diferentes aspectos de la cultura del campo. La “Fiesta de la Tradición” realizada todos los años resulta el mayor atractivo turístico y genera la visita de aproximadamente, 200.000 turistas tanto nacionales como extranjeros. En el apartado 3.5.1 se detalla mayor información con respecto al número de turistas.

Al igual que la mayoría de los pueblos del interior argentino, la estructura de San Antonio de Areco creció desde el interior del casco histórico donde se encuentran la plaza central, la iglesia y el edificio municipal. “En 1739 la capilla es convertida en Parroquia, y en 1750 Ruiz Arellano realiza la donación a las autoridades eclesiásticas de los terrenos ocupados por la capilla y sus alrededores en una extensión de ochocientos metros de frente al río Areco por siete mil seiscientos metros de fondo. Así fue fundado el pueblo y otorgado en propiedad a sus moradores.” (Municipalidad de San Antonio de Areco, 2006)

En cuanto al mercado del trabajo, el 41,8% de los habitantes urbanos del municipio se encuentran ocupados. Entre los hombres, la tasa de empleo llega al 51% mientras que entre las mujeres es del 32,7%. Esta información se visualiza en el Gráfico 5 a continuación. De esta información se puede concluir que menos de la mitad de los habitantes urbanos están registrados con trabajo, específicamente poco más de la mitad de los hombres y casi un tercio de las mujeres trabajan.

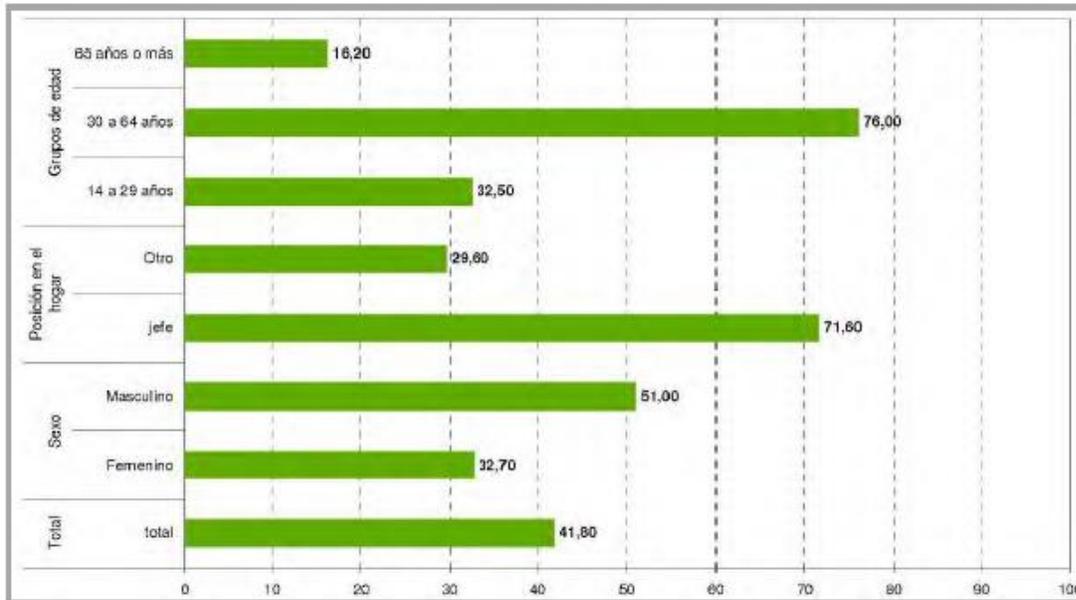


Gráfico 5. Tasa de Empleo según tramos de edad, sexo y posición en el hogar.

Población urbana total. 2011. Fuente: EIMTM.

En el municipio, el 45,8% de la Población Económicamente Activa (PEA) tiene una ocupación plena y un 41% de la población trabaja más de 45 hs semanales. La tasa de subocupación asciende al 7,5% de la población económicamente activa, la que se compone principalmente (3,8%) de subocupación demandante. De esta información mencionada, se puede concluir que casi la mitad de la población tiene más de un trabajo *full time* trabajando, algunos días, más de ocho horas diarias, mientras que casi un décimo de la población se encuentra subocupado²⁰.

Asimismo, quienes tienen educación superior registran una tasa de empleo del 38% y sus ocupaciones son plenas con un 54,6%. De esta manera, se observa que quienes no tienen educación superior representan un 62% de la población de los trabajadores.

En cuanto a la distribución del trabajo de la PEA, se define la siguiente repartición en cuanto a los sectores más relevantes:

- Participación en comercio y reparación de vehículos y maquinaria agrícola: 21 %;
- Agricultura y ganadería: 12,2%;

²⁰ Subocupación: ocupados que trabajan menos de 35 horas semanales por causas involuntarias y están dispuestos a trabajar más horas.

- Construcción: 12%;
- Enseñanza: 11,1%;
- Servicios comunitarios y personales: 9,7%;
- Industria manufacturera: 8,8%;
- Servicio doméstico: 4,7%.

La información anteriormente mencionada se puede visualizar en el Gráfico 6 a continuación.

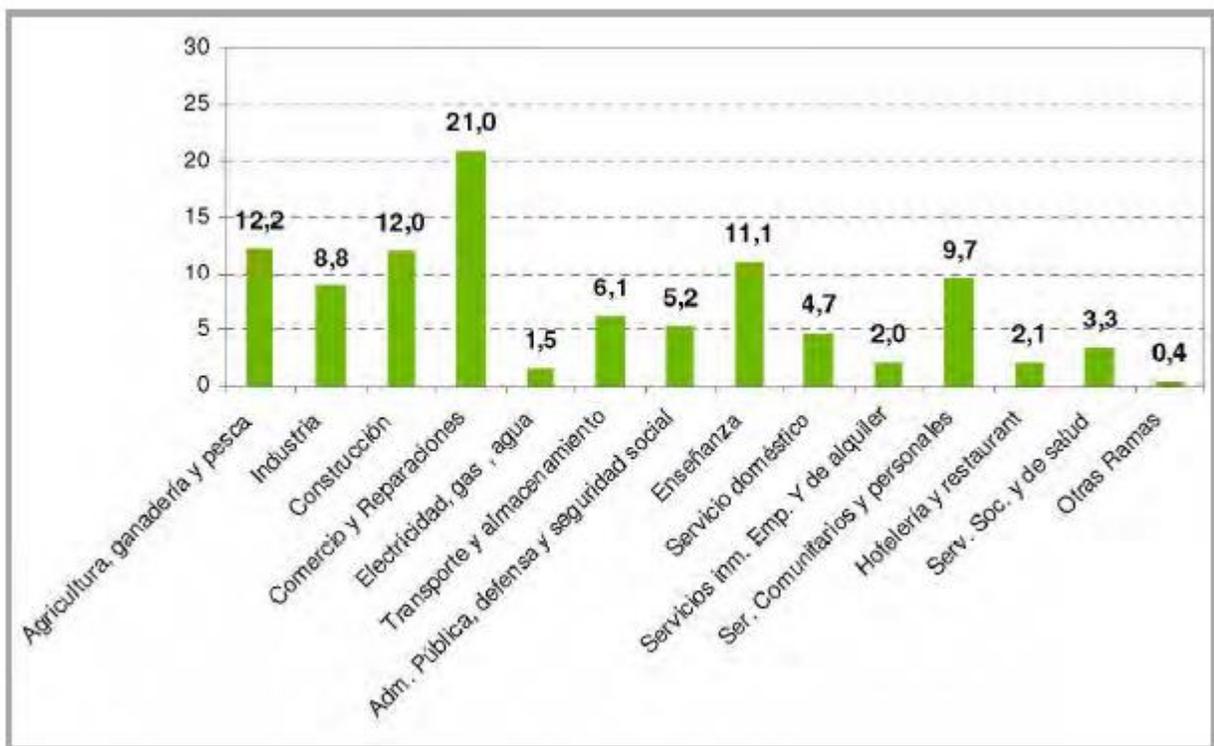


Gráfico 6. Distribución de trabajo – Ocupación - Población urbana.

Fuente: EIMTM, 2011.

En cuanto a la distribución del empleo según categoría ocupacional, observamos que la mayoría de los ocupados (67,8%) son asalariados. Entre los independientes, se destaca una alta presencia de cuentapropistas (26,6%) frente a los patronos o empleadores (5,6%).

El 74,3% de los asalariados cuenta con aportes jubilatorios. Además, más de la mitad de los trabajadores en relación de dependencia gozan de los siguientes beneficios: aguinaldo (72,8%), vacaciones (72,8%),



seguro de trabajo (71,9%) y obra social (74,8%). El 24,7% no recibe ningún beneficio social por su empleo.

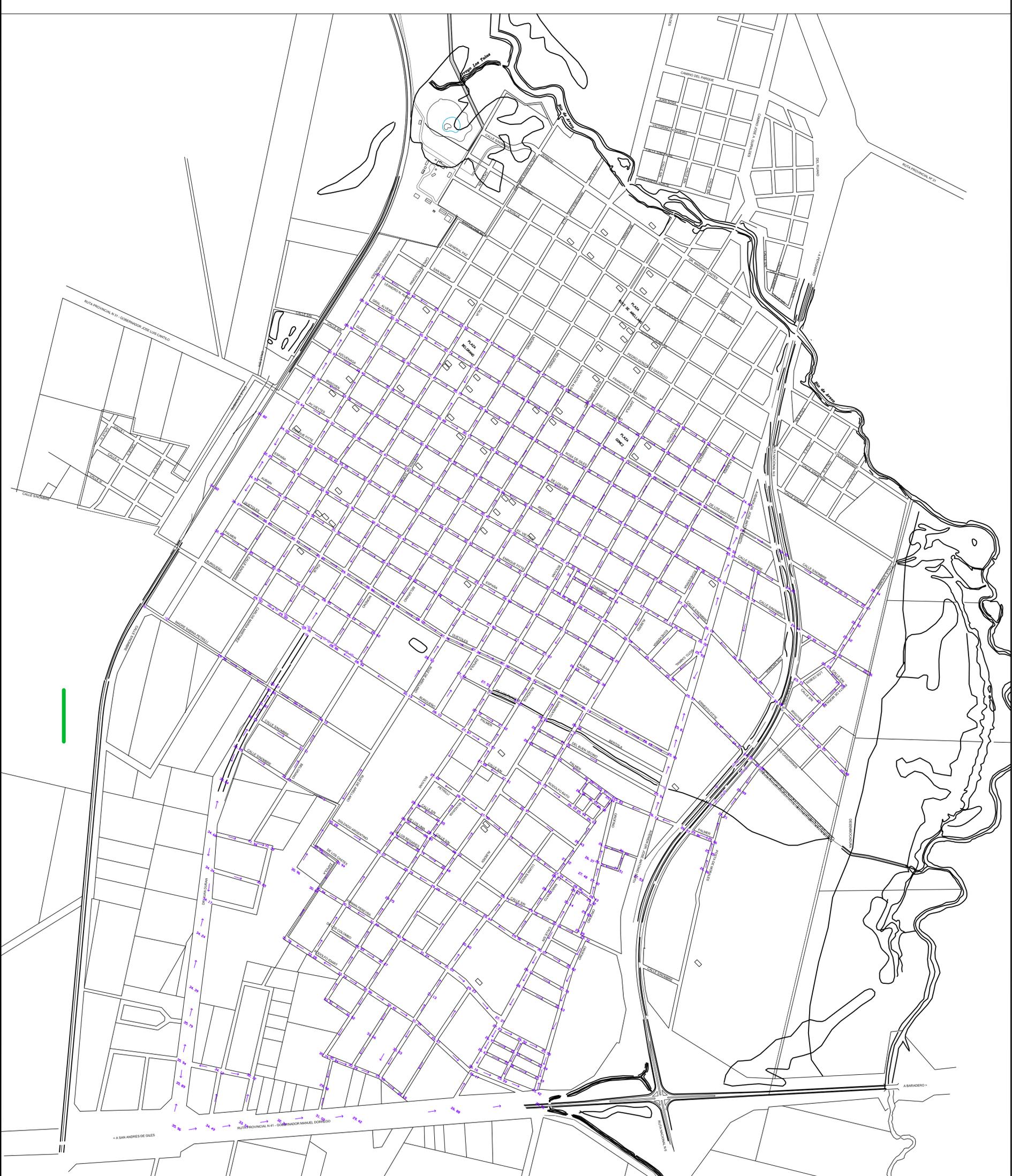
Por último, la incidencia del trabajo no registrado aumenta entre los jóvenes de 14 a 29 años: el 54,3% de los mismos tienen empleos precarios. Entre quienes no son jefes de hogar la precariedad es del 42,9%. El grupo etario de 65 años o más el porcentaje es del 36,4%.

De este apartado, se puede concluir lo siguiente:

- La PEA es significativa ya que representa el 50,6% de la población total;
- La tasa de desempleo es preocupante, especialmente en las mujeres y los jóvenes;
- En referencia al empleo, la mayoría de los ocupados son trabajadores asalariados y se desempeñan en las ramas de servicios, comercios, construcción y agricultura;
- Existe una proporción considerable que trabaja en el sector privado informal;
- Se aprecia una parte significativa de asalariados sin aporte jubilatorio, sugiriendo un nivel importante de trabajo no registrado.

ANEXO 2

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA REFERIDA A DESAGÜES PLUVIALES



PLANO DE UBICACION - CUENCA EN ESTUDIO

M-I -
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas

OBRA:
DESAGÜES PLUVIALES CUENCA ZONA ESTE

Partido: SAN ANTONIO DE ARECO **Localidad:** SAN ANTONIO DE ARECO

PLANALTIMETRÍA Y SENTIDO DE ESCURRIMIENTO **Plano N.º: 1**

DIRECTOR PROVINCIAL: Ing. Norberto D. Coroil **DIRECTOR TÉCNICO:** Ing. Héctor REYNAL

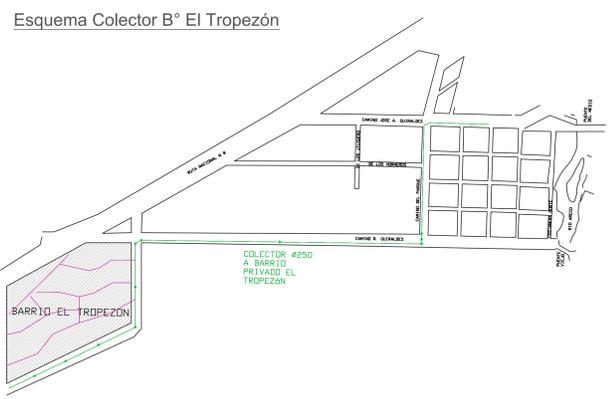
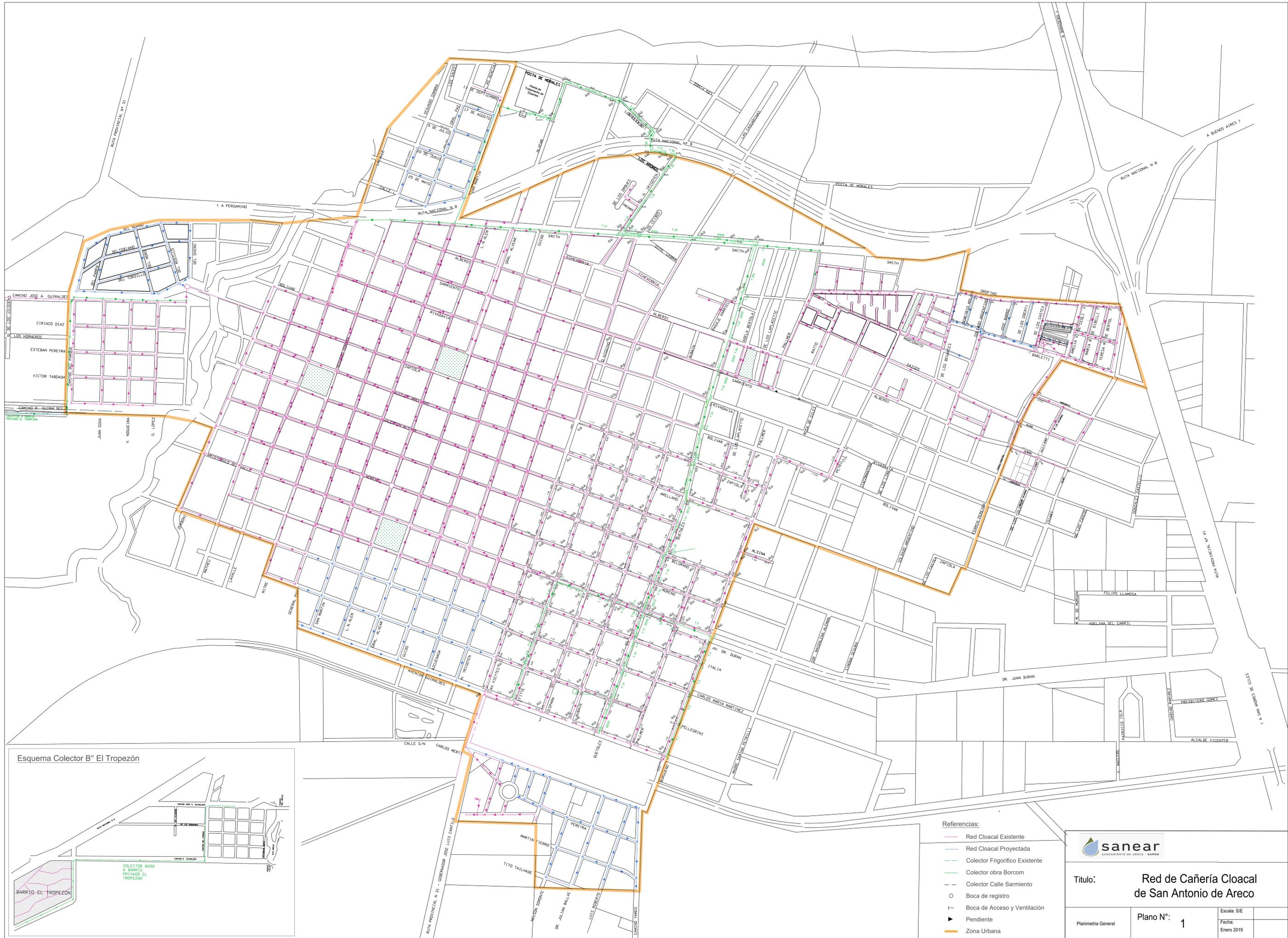
Jefe Depto. Zona I **Proyectista Hidráulico:** Departamento Zona I

Ing. Armando D. Peres **Proyectista Estructural:**

Topografía:	Dibujo:
Fecha: 2007	Archivo:
Escala: 1:7.500	

ANEXO 3

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA REFERIDA A DESAGÜES CLOACALES

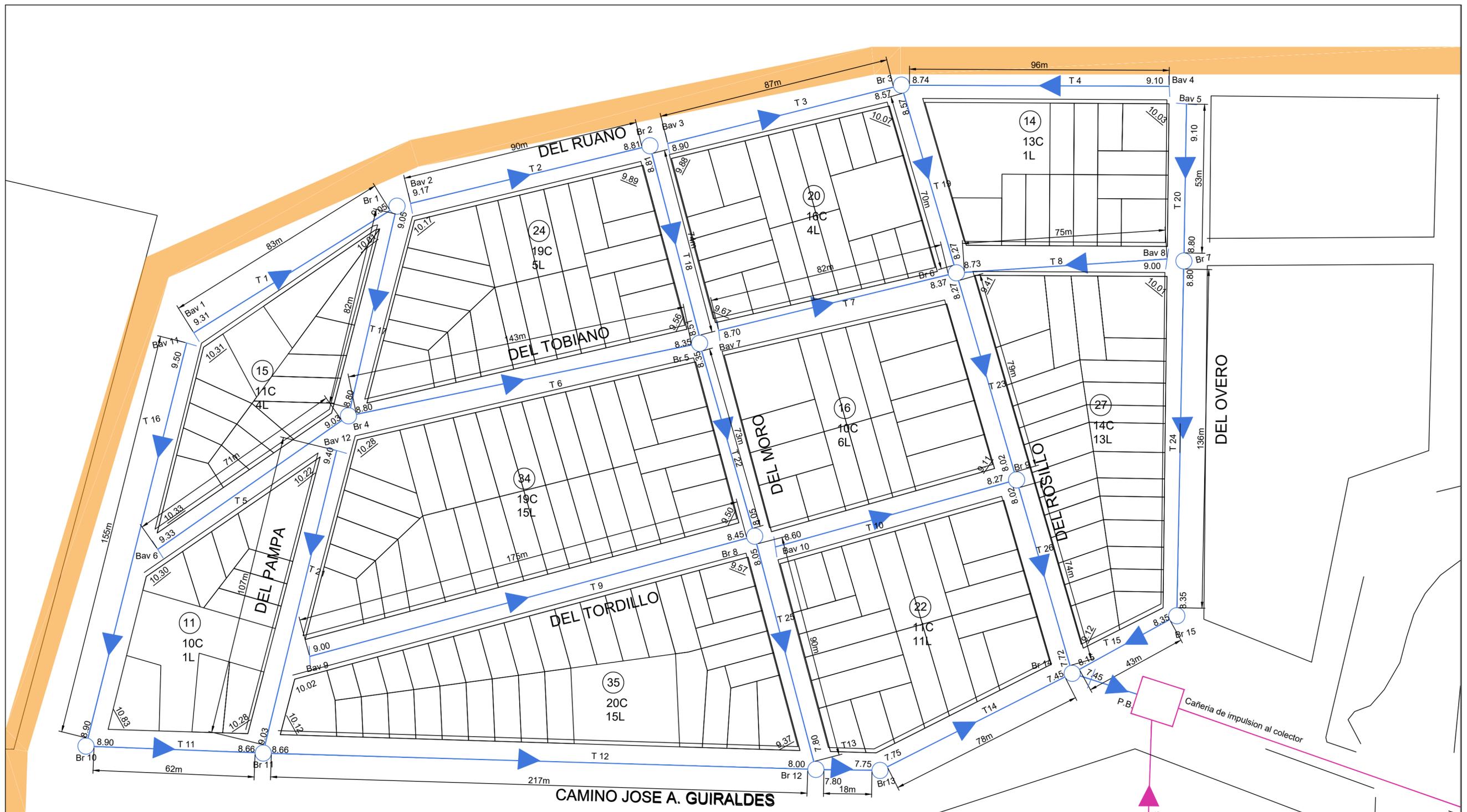


- Referencias:
- Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada
 - Colector Frigorífico Existente
 - Colector obra Borcom
 - Colector Calle Sarmiento
 - Boca de registro
 - ◡ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - Zona Urbana



Título: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Planimetría General Plano N°: **1** Escala: S/E
 Fecha: Enero 2019



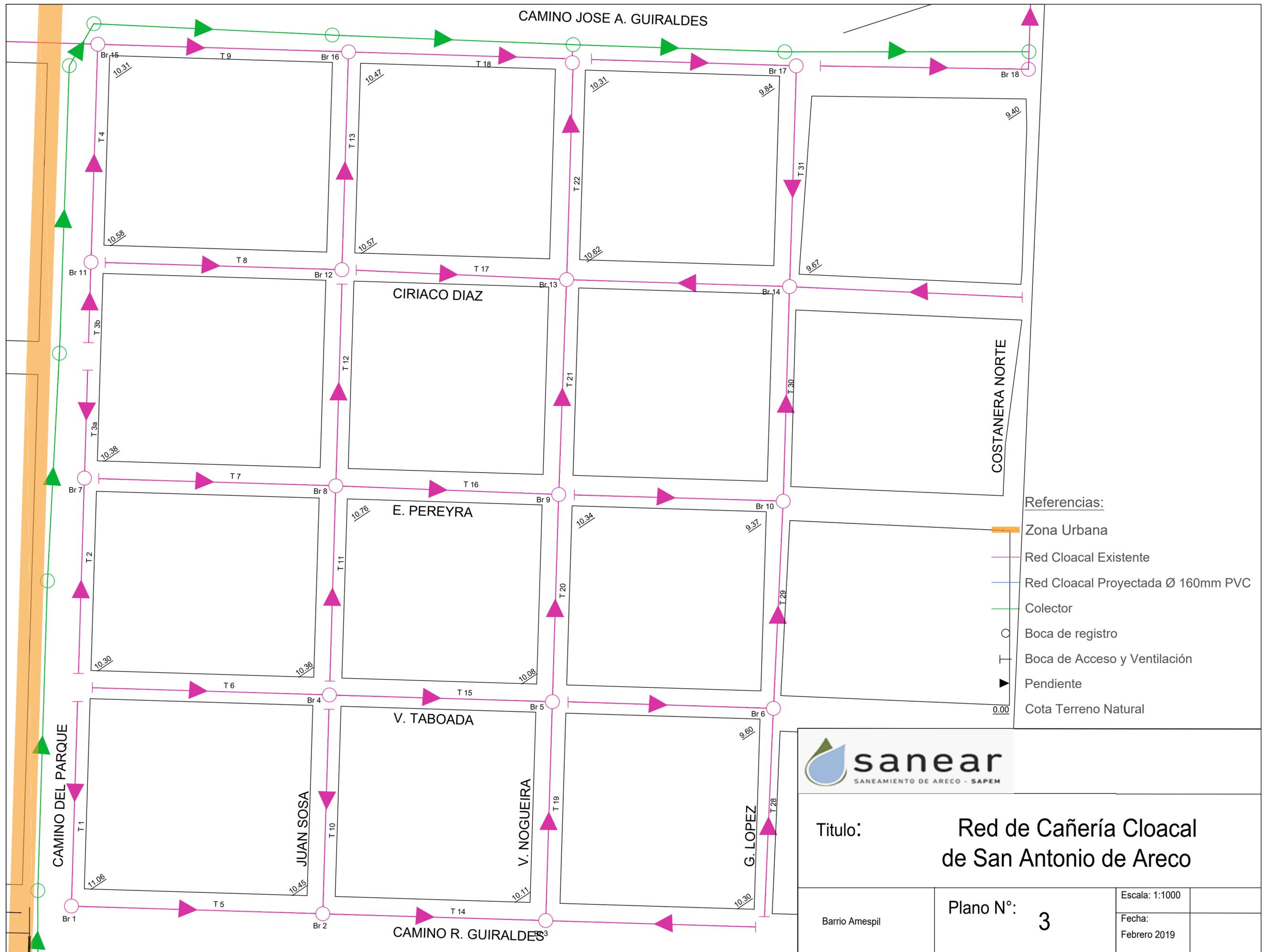
Referencias:

- Zona Urbana
- Red Cloacal Existente
- Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
- Colector
- Boca de registro
- ┌ Boca de Acceso y Ventilación
- ▶ Pendiente
- 0.00 Cota Terreno Natural



sanear
SANEAMIENTO DE ARECO - SAPEM

<p>Título: Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco</p>	
<p>Barrio Canullo</p>	<p>Plano N°: 2</p>
<p>Escala: 1:1000</p>	
<p>Fecha: Febrero 2019</p>	



Referencias:

-  Zona Urbana
-  Red Cloacal Existente
-  Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
-  Colector
-  Boca de registro
-  Boca de Acceso y Ventilación
-  Pendiente
-  Cota Terreno Natural



Titulo: Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco

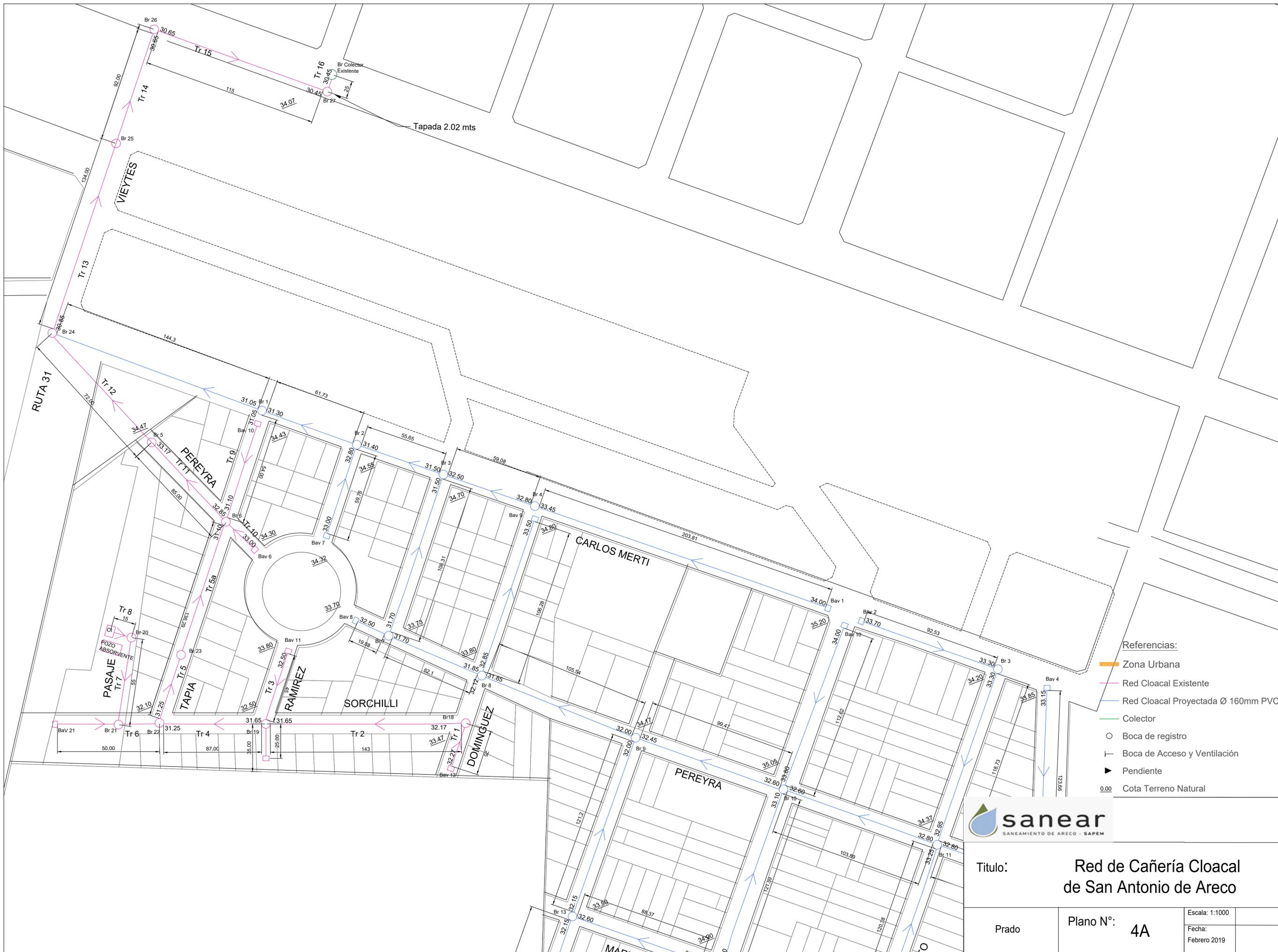
Barrio Amespil	Plano N°: 3	Escala: 1:1000
		Fecha: Febrero 2019



- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
 - Colector
 - Boca de registro
 - ┴ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - 0.00 Cota Terreno Natural

sanear
SANEAMIENTO DE ARECO - SAPEM

Titulo:	Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco
Prado y Ex Feria	Plano N°: 4
	Escala: 1:1000
	Fecha: Febrero 2019



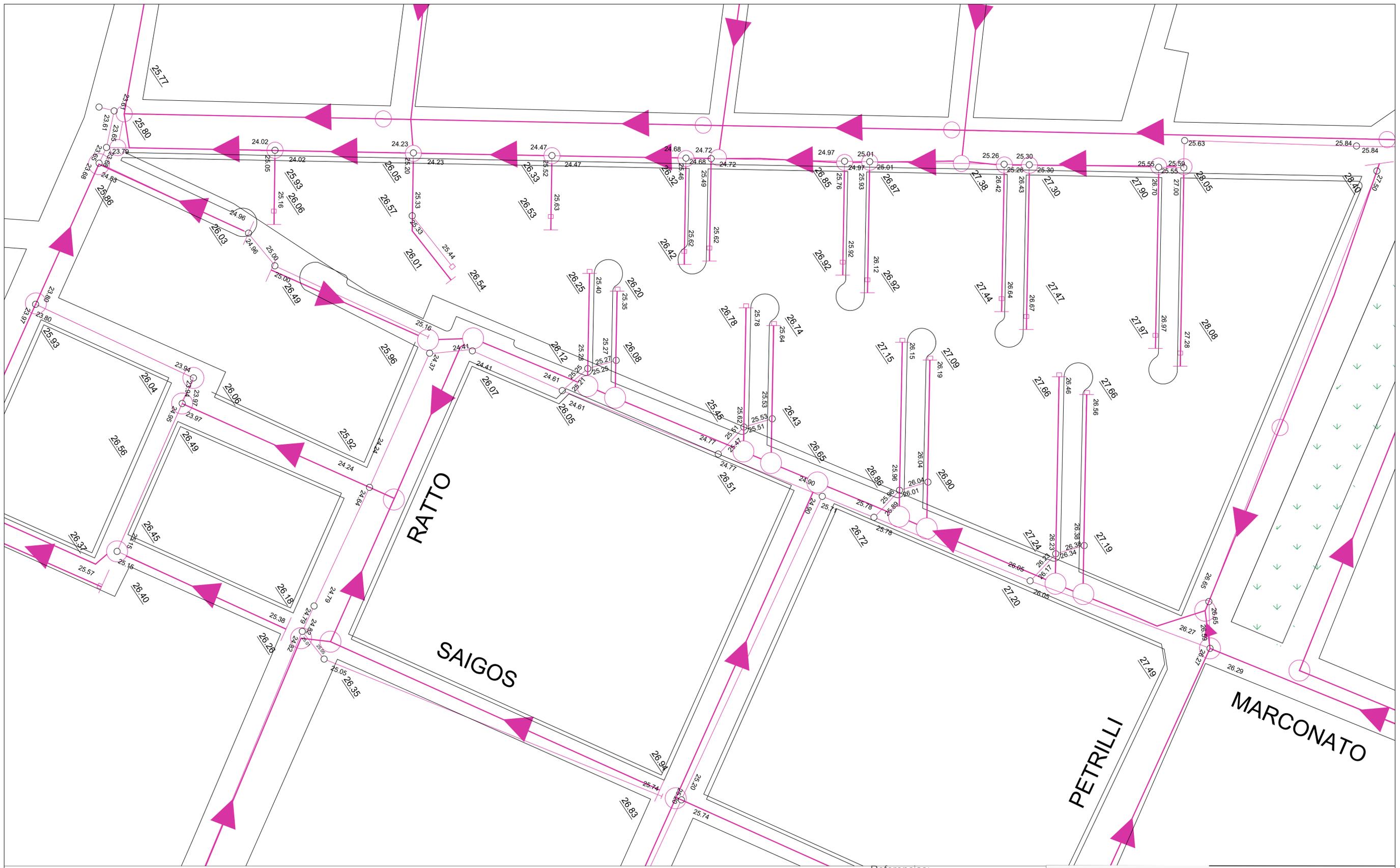
Tapada 2.02 mts

- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
 - Colector
 - Boca de registro
 - ├ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - 0.00 Cota Terreno Natural



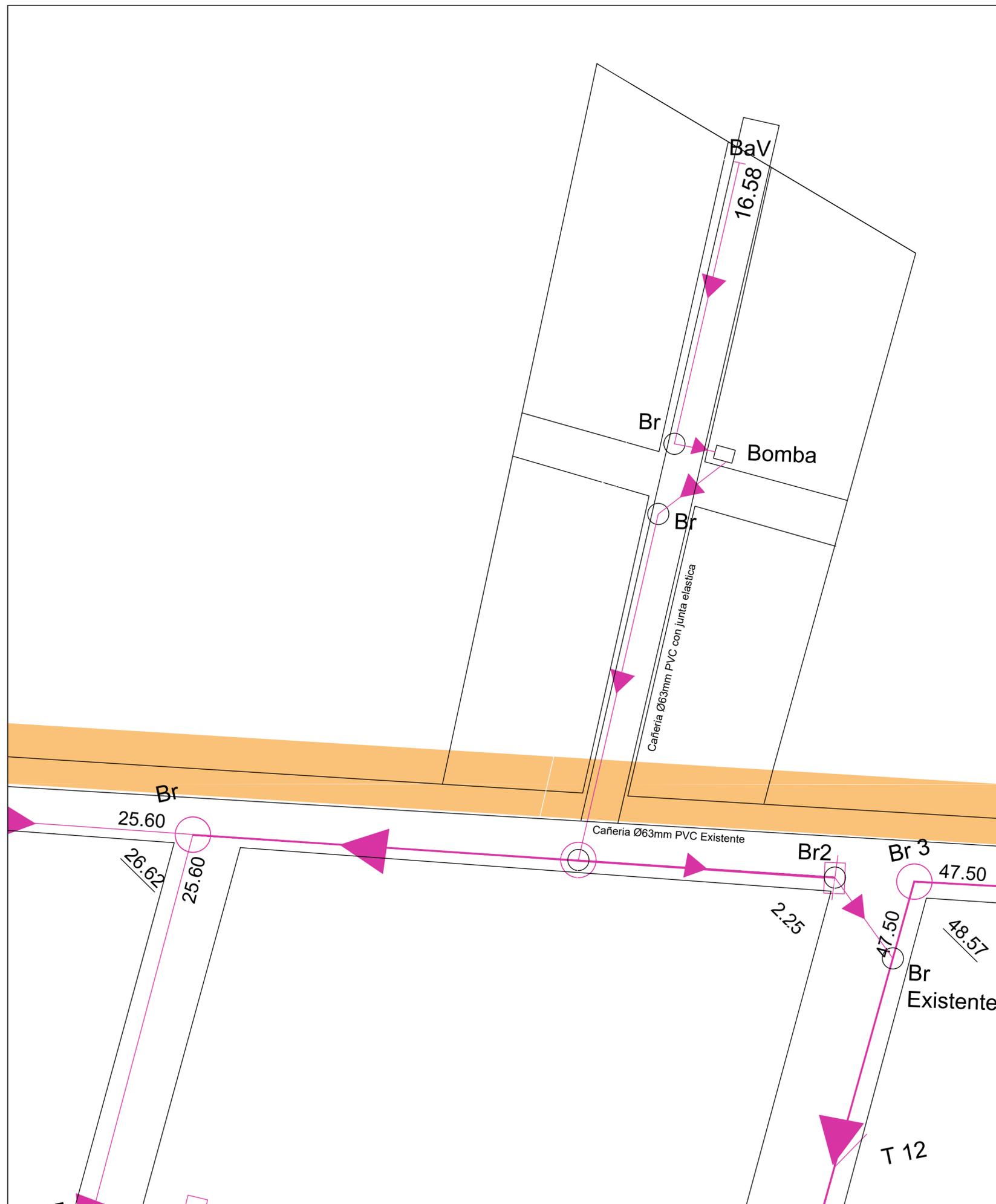
Titulo: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Prado	Plano N°: 4A	Escala: 1:1000
		Fecha: Febrero 2019



- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
 - Colector
 - Boca de registro
 - └ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - 0.00 Cota Terreno Natural

	
<p>Título:</p>	<p>Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco</p>
<p>Barrio Alborada Barrio Esperanza</p>	<p>Plano N°: 5</p>
<p>Escala: 1:500</p>	
<p>Fecha: Febrero 2019</p>	



Referencias:

- Zona Urbana
- Red Cloacal Existente
- Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
- Colector
- Boca de registro
- ┌─ Boca de Acceso y Ventilación
- ▶ Pendiente
- 0.00 Cota Terreno Natural



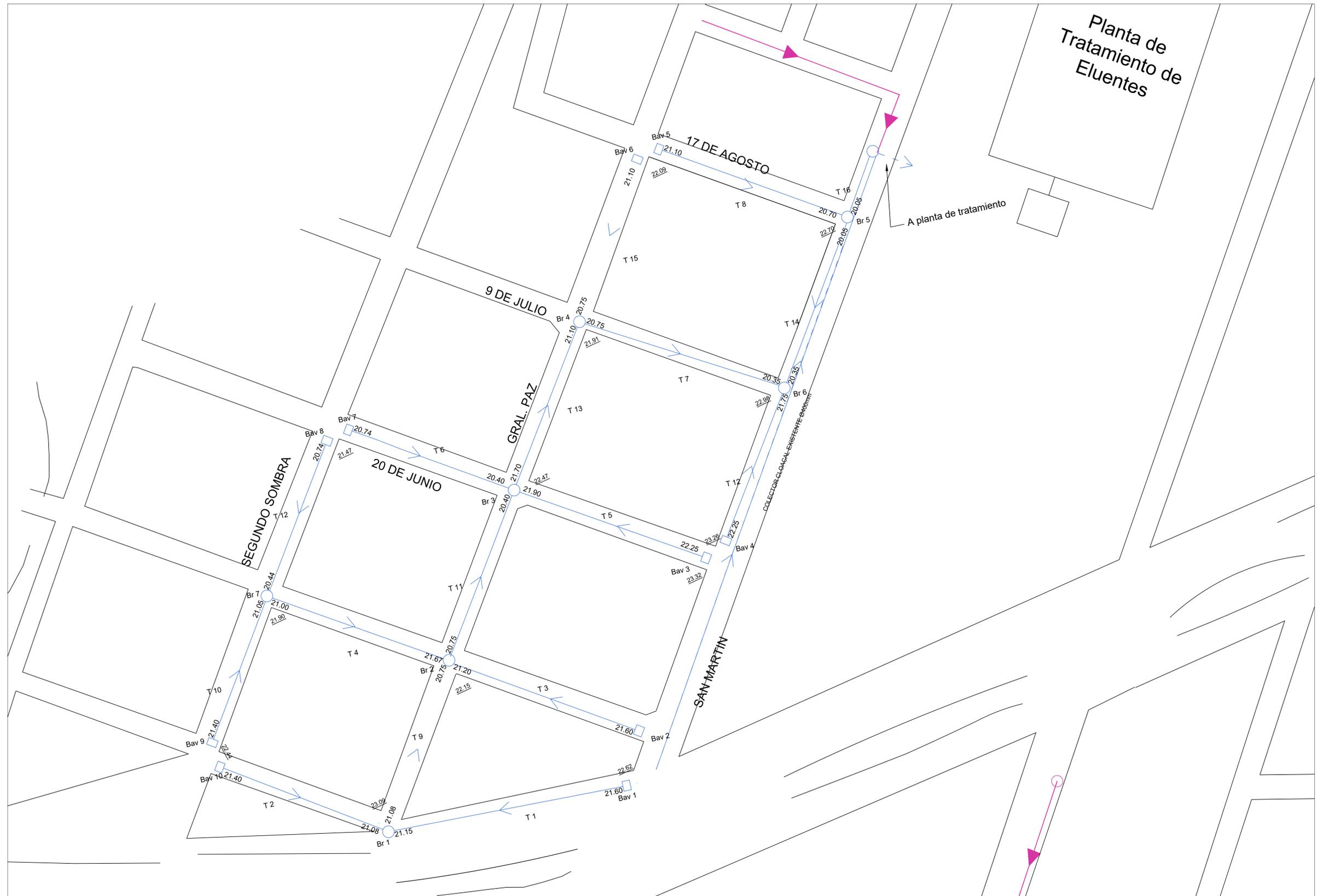
Titulo: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Loteo Girola

Plano N°: **6**

Escala: 1:500

Fecha:
Diciembre 2019

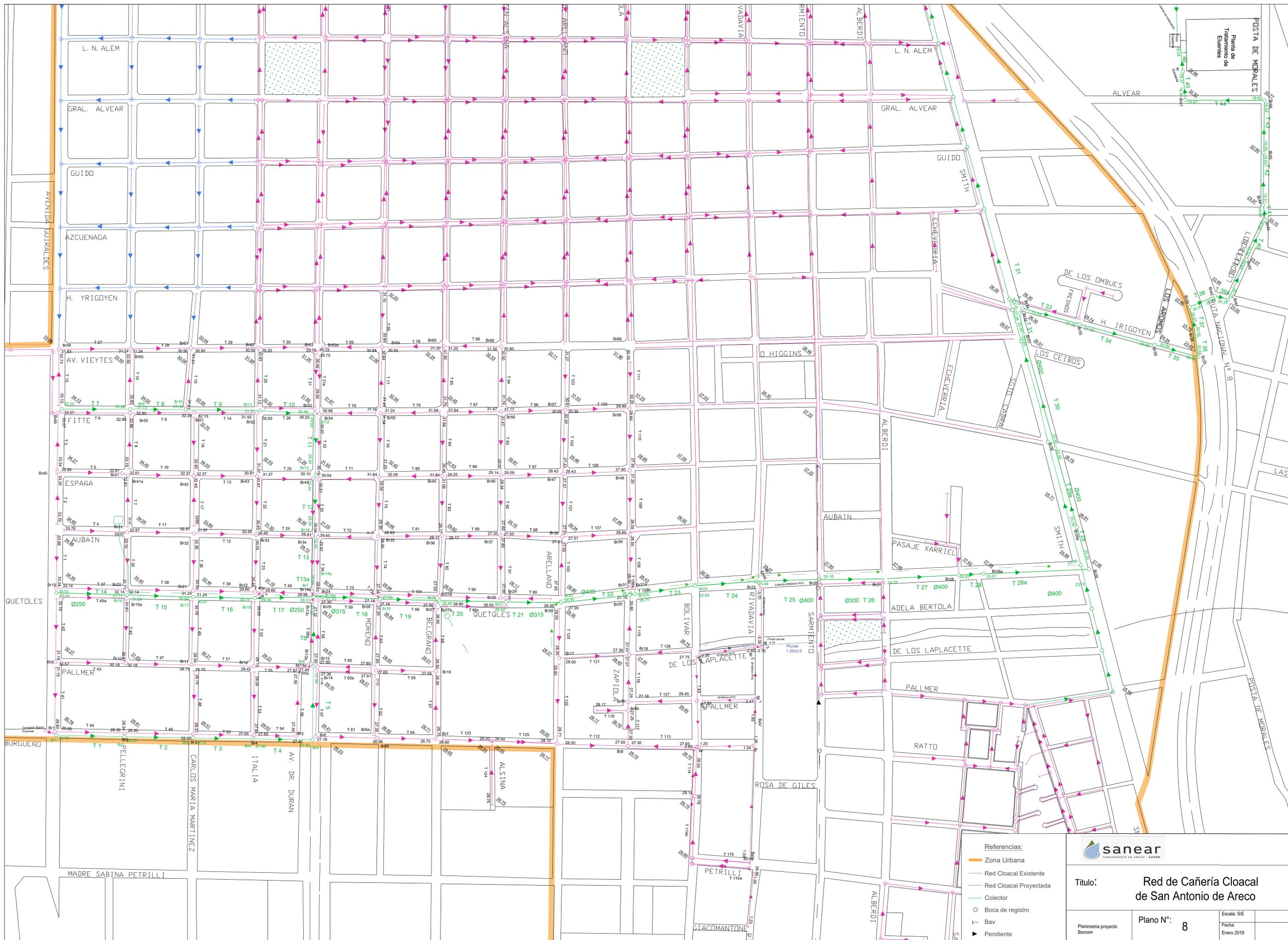


- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
 - Colector
 - Boca de registro
 - ┌ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - 0.00 Cota Terreno Natural



Título: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Barrio Don Pancho	Plano N°: 7	Escala: 1:500
		Fecha: Febrero 2019



- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada
 - Colector
 - Bova de registro
 - └ Bav
 - ▶ Pendiente

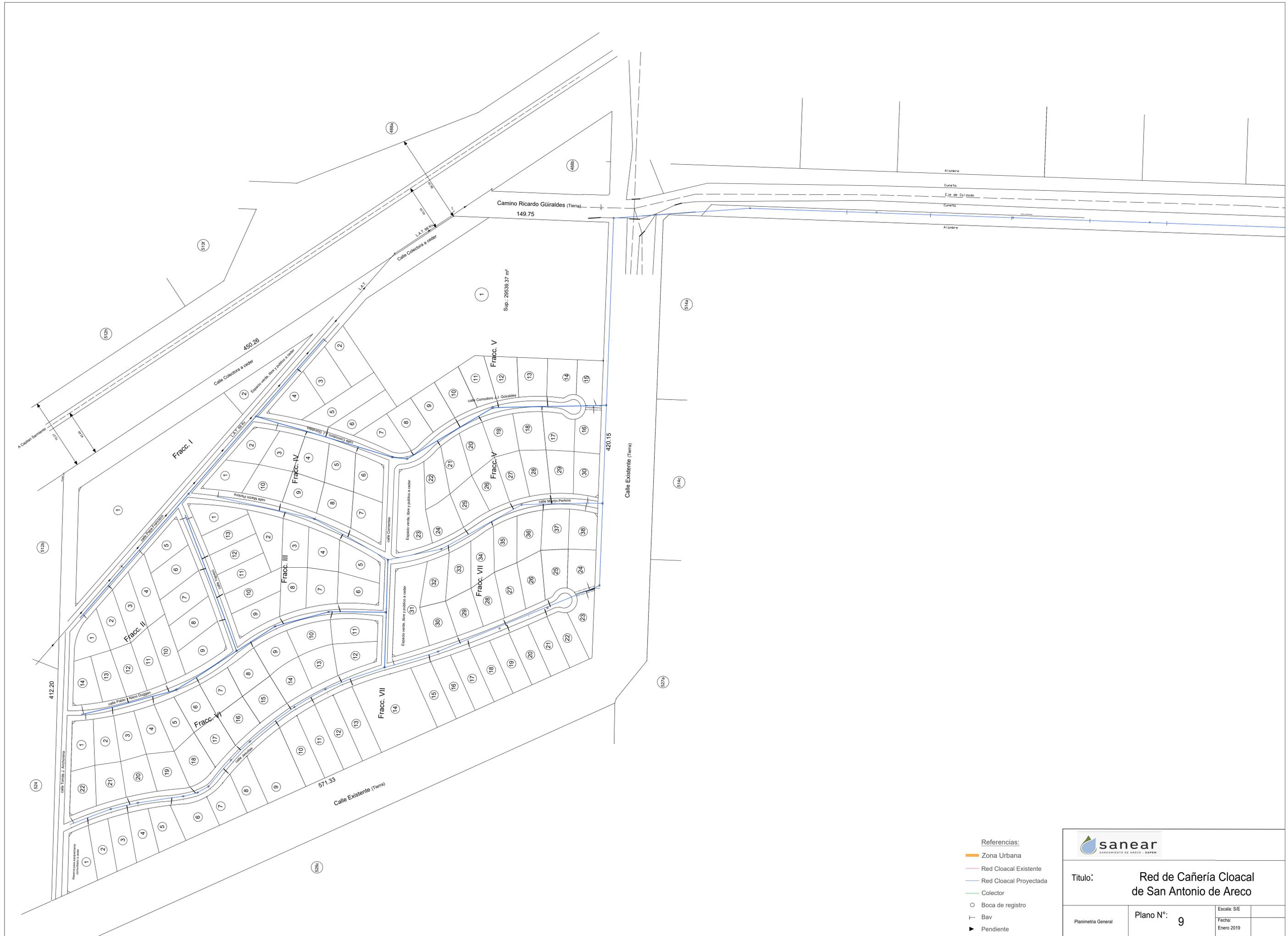


Titulo: Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco

Planimetría proyectada Borcom

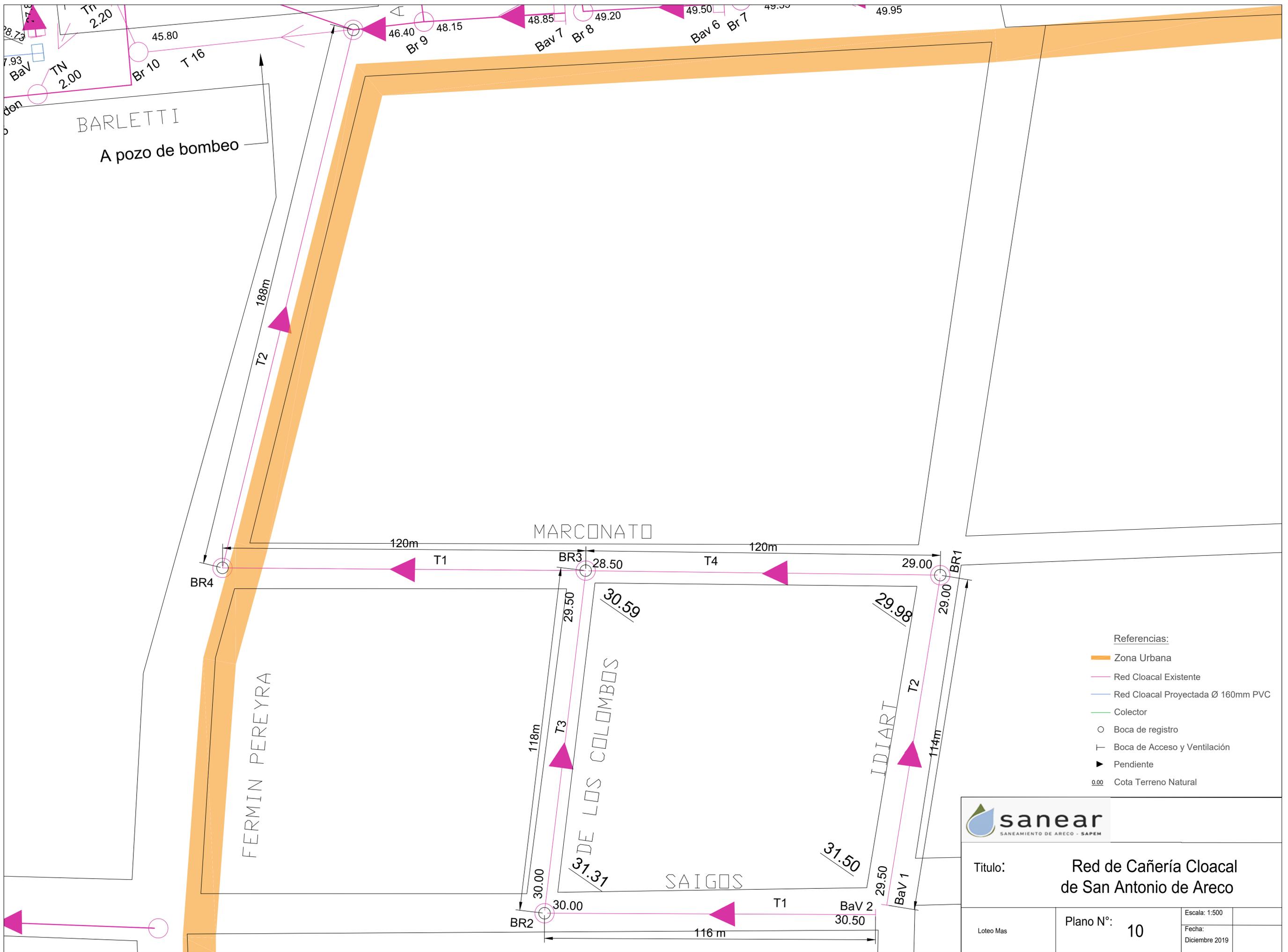
Plano N°: 8

Escala: S/E
 Fecha: Enero 2019



- Referencias:
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada
 - Colector
 - Boca de registro
 - Bav
 - ▶ Pendiente

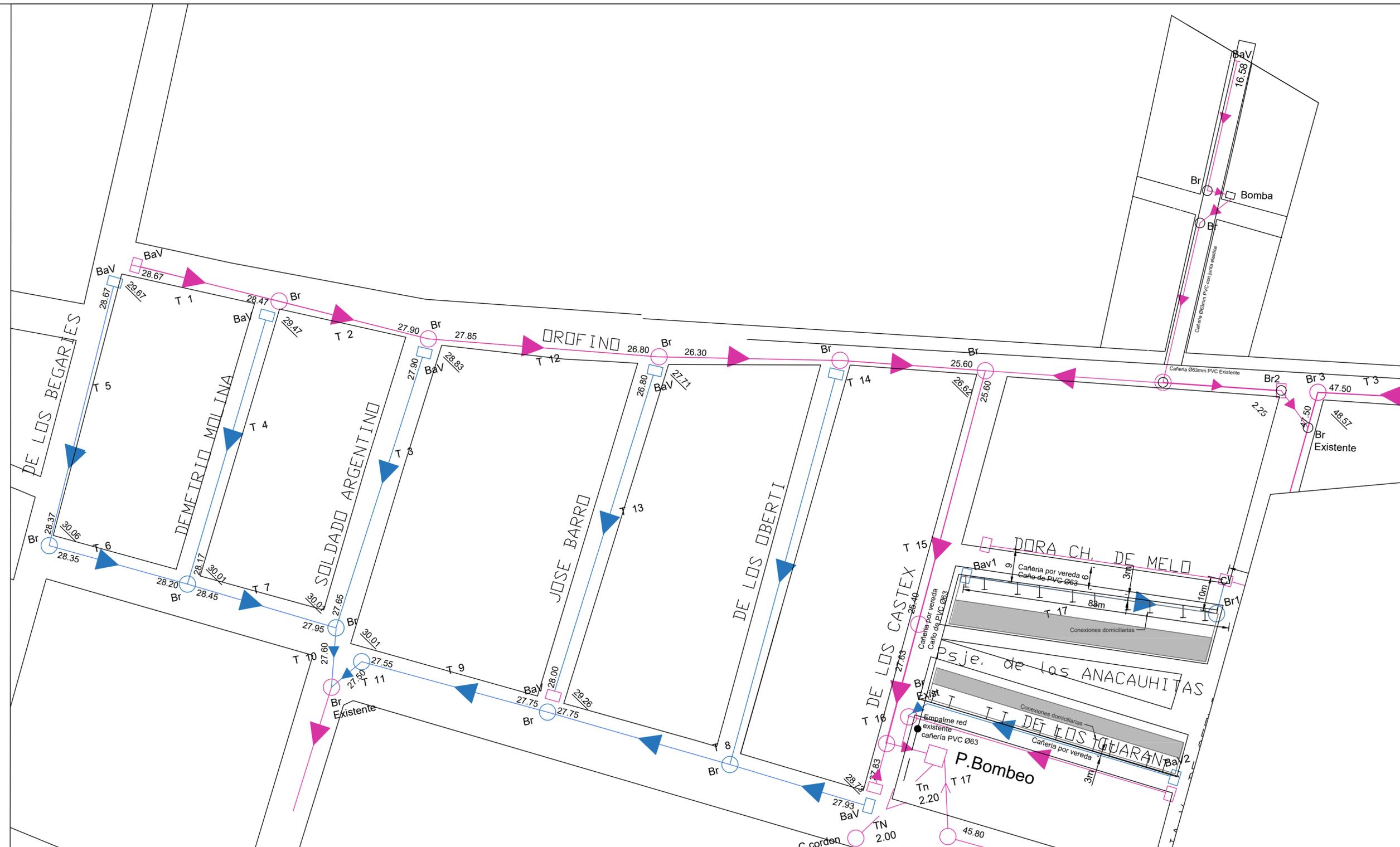
	
Título: Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco	
Planimetría General	Plano N°: 9
Escala: S/E Fecha: Enero 2019	



Referencias:

- █ Zona Urbana
- Red Cloacal Existente
- Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
- Colector
- Boca de registro
- └ Boca de Acceso y Ventilación
- ▶ Pendiente
- 0.00 Cota Terreno Natural

 SANEAMIENTO DE ARECO - SAPEM		
Titulo:	Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco	
Loteo Mas	Plano N°: 10	Escala: 1:500
		Fecha: Diciembre 2019



Referencias:

- Zona Urbana
- Red Cloacal Existente
- Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
- Colector
- Boca de registro
- └─ Boca de Acceso y Ventilación
- ▶ Pendiente
- 0.00 Cota Terreno Natural



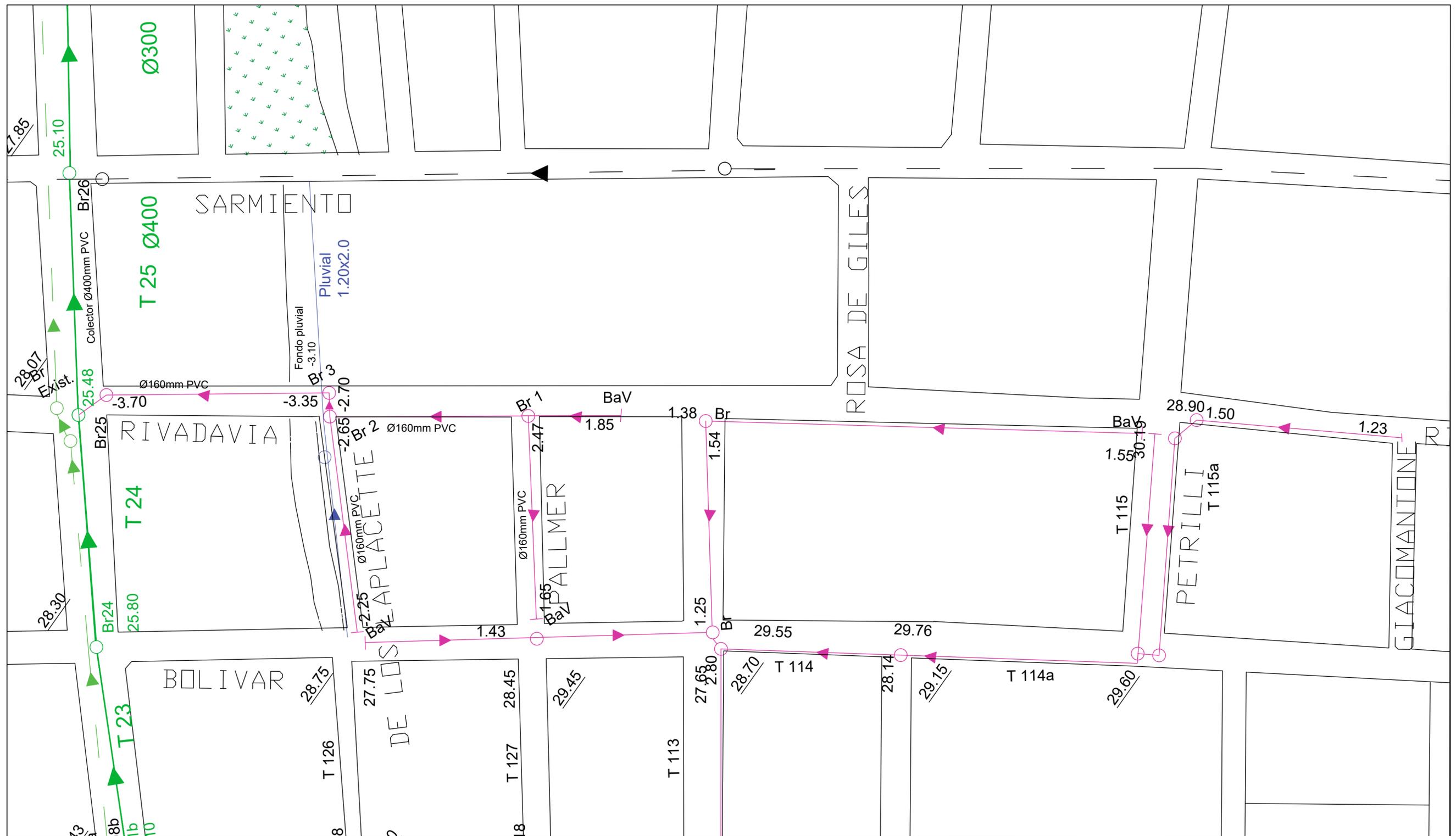
Título: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Loteo Girola + Federal

Plano N°: **11**

Escala: 1:1000

Fecha:
Diciembre 2019



Referencias:

- Zona Urbana
- Red Cloacal Existente
- Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
- Colector
- Boca de registro
- Boca de Acceso y Ventilación
- Pendiente
- Cota Terreno Natural



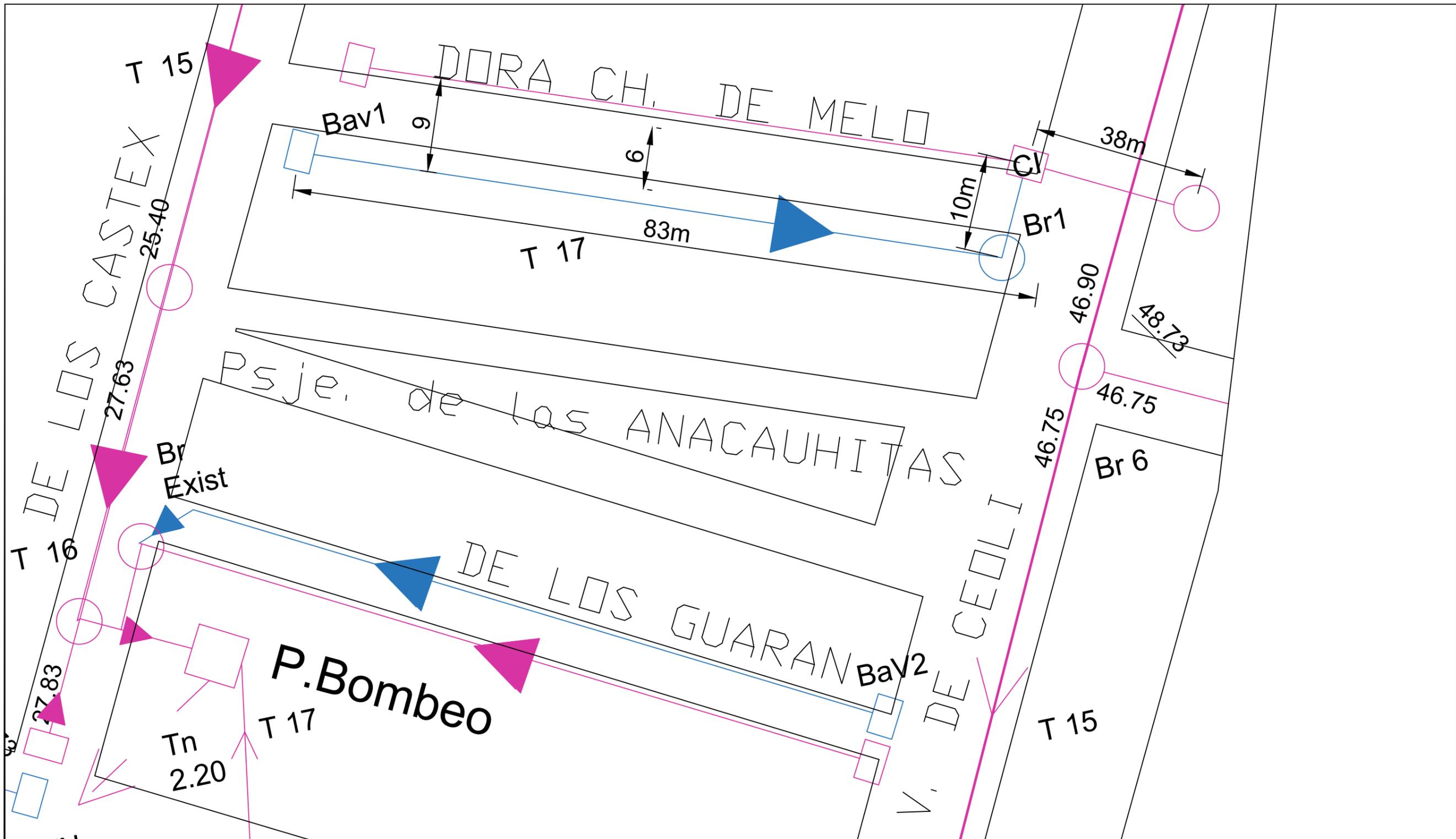
Título: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

Obra calles Rivadavia y Bolívar

Plano N°: **12**

Escala: 1:1000

Fecha: Diciembre 2019

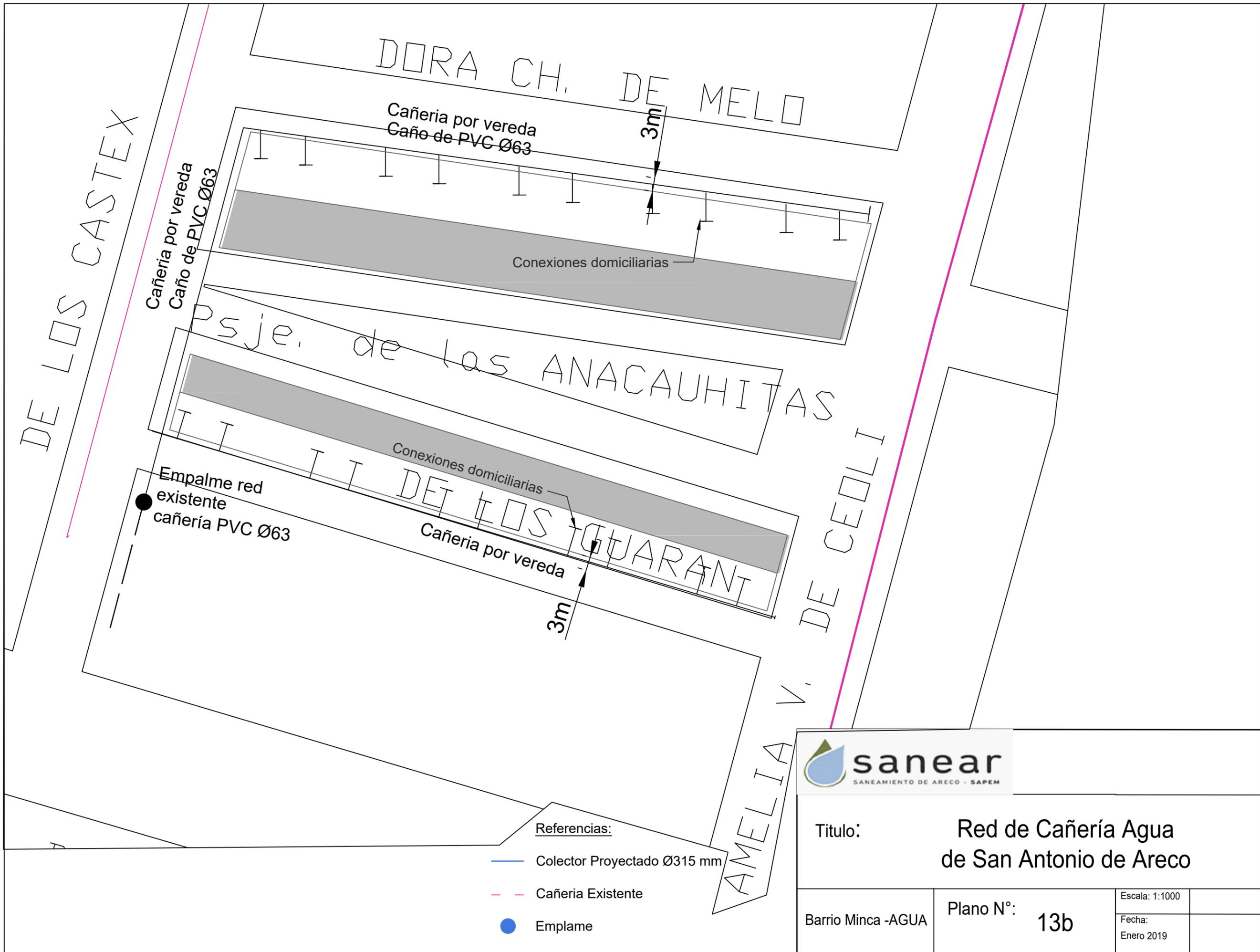


- Referencias:**
- Zona Urbana
 - Red Cloacal Existente
 - Red Cloacal Proyectada Ø 160mm PVC
 - Colector
 - Boca de registro
 - ┌ Boca de Acceso y Ventilación
 - ▶ Pendiente
 - 0.00 Cota Terreno Natural



Título: Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco

Barrio Minca	Plano N°: 13	Escala: 1:1000
		Fecha: Enero 2019



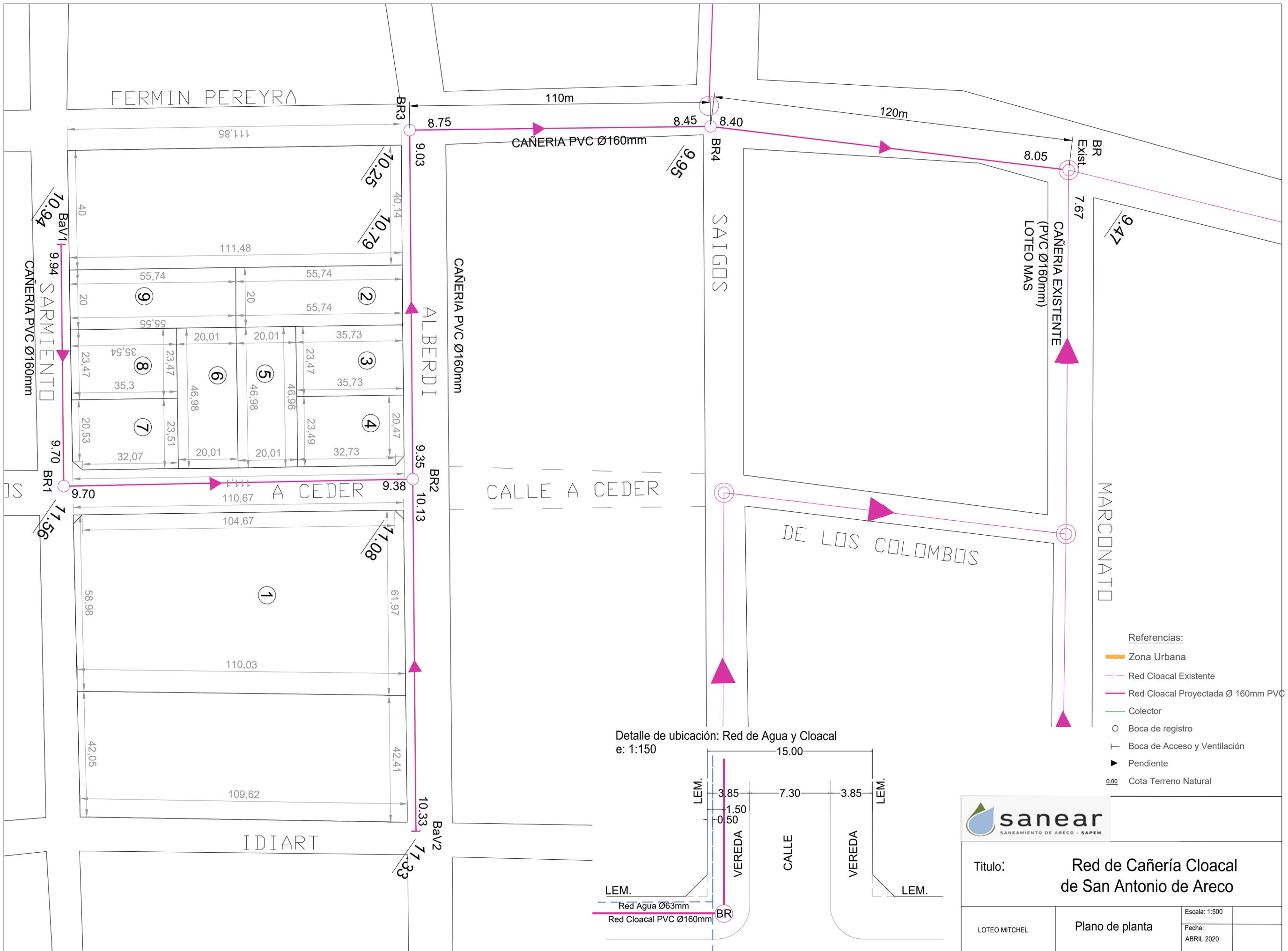
Referencias:

- Colector Proyectoado Ø315 mm
- Cañería Existente
- Emplame



Título: **Red de Cañería Agua de San Antonio de Areco**

Barrio Minca -AGUA	Plano N°: 13b	Escala: 1:1000
		Fecha: Enero 2019



sanear
SANEAMIENTO DE ARECO - SAPEM

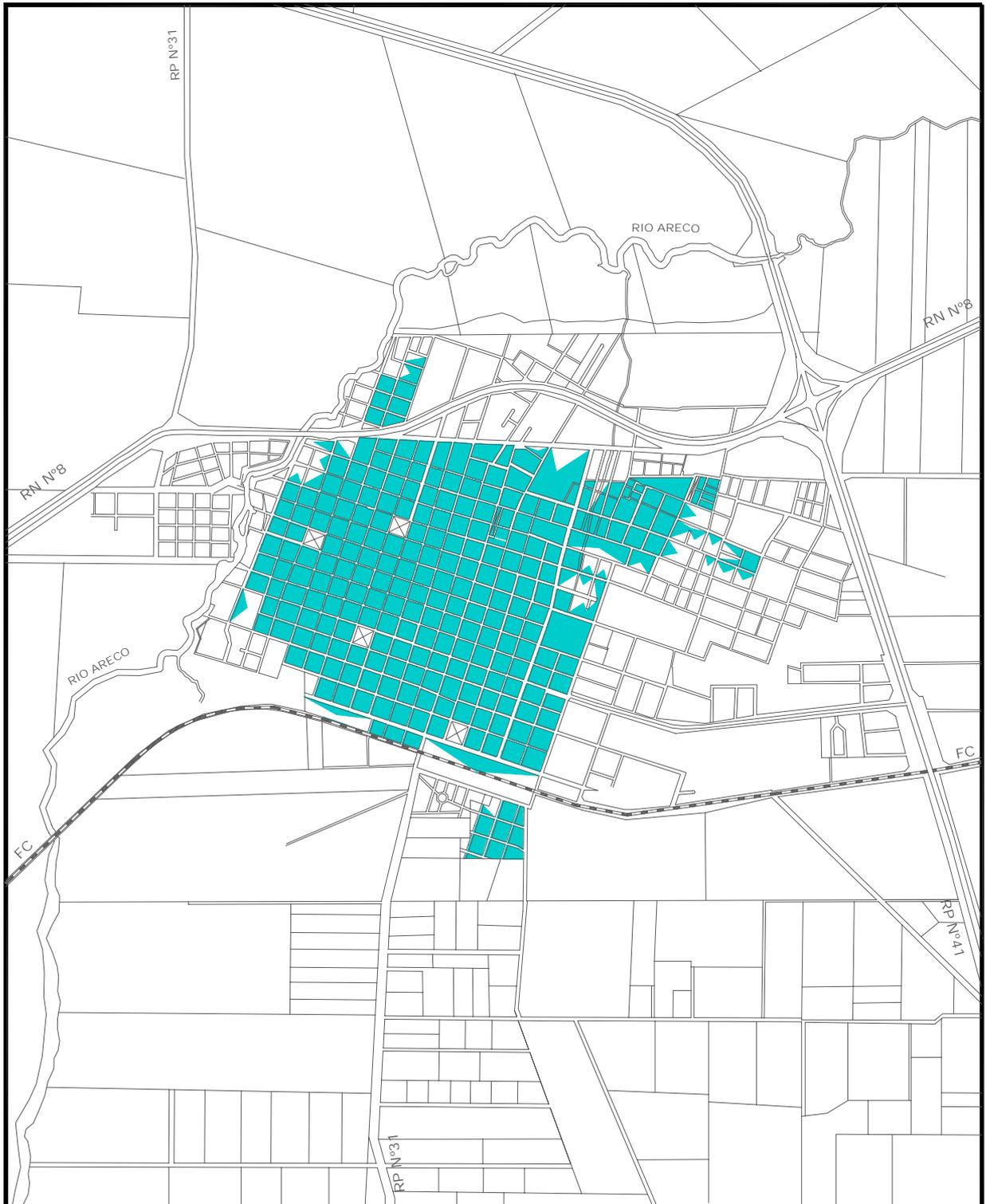
Titulo: **Red de Cañería Cloacal de San Antonio de Areco**

LOTEO MITCHEL	Plano de planta	Escala: 1:500
		Fecha: ABRIL 2020

ANEXO 4

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA REFERIDA A ABASTECIMIENTO DE AGUA

Localidad: San Antonio de Areco



TITULO

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS: Red de agua potable
Elaboracion propia. Fuente: Municipalidad San Antonio de Areco. 2005.



ESCALA GRAFICA
0 50 100 200 300

REFERENCIAS

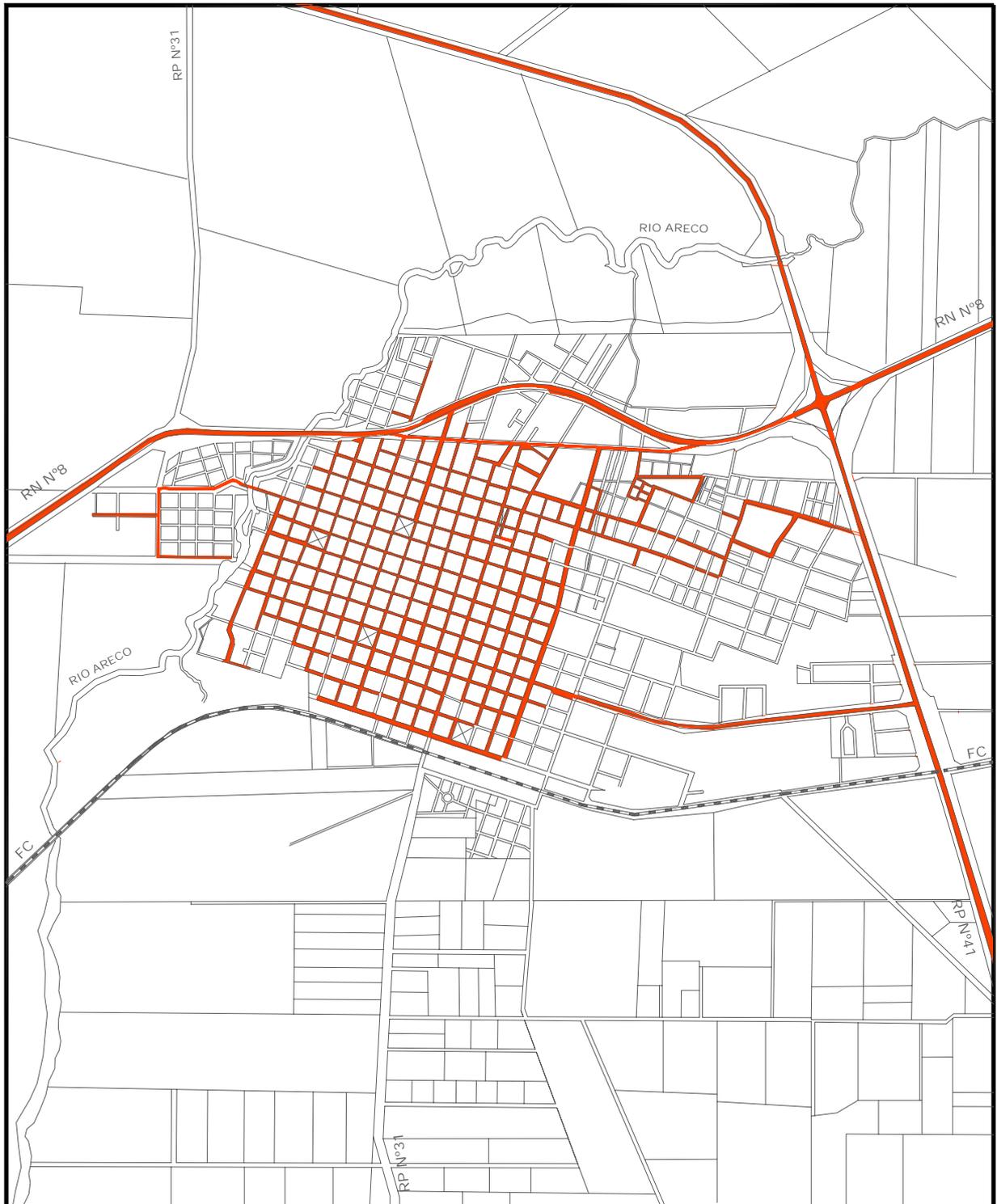
 Area cubierta

PLANO
12

ANEXO 5

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA REFERIDA A RED DE CALLES PAVIMENTADAS

Localidad: San Antonio de Areco



TITULO

INFRAESTRUCTURA: Red vial pavimentada

Elaboracion propia. Fuente: Municipalidad San Antonio de Areco. 2005.

REFERENCIAS

 Arteria pavimentada

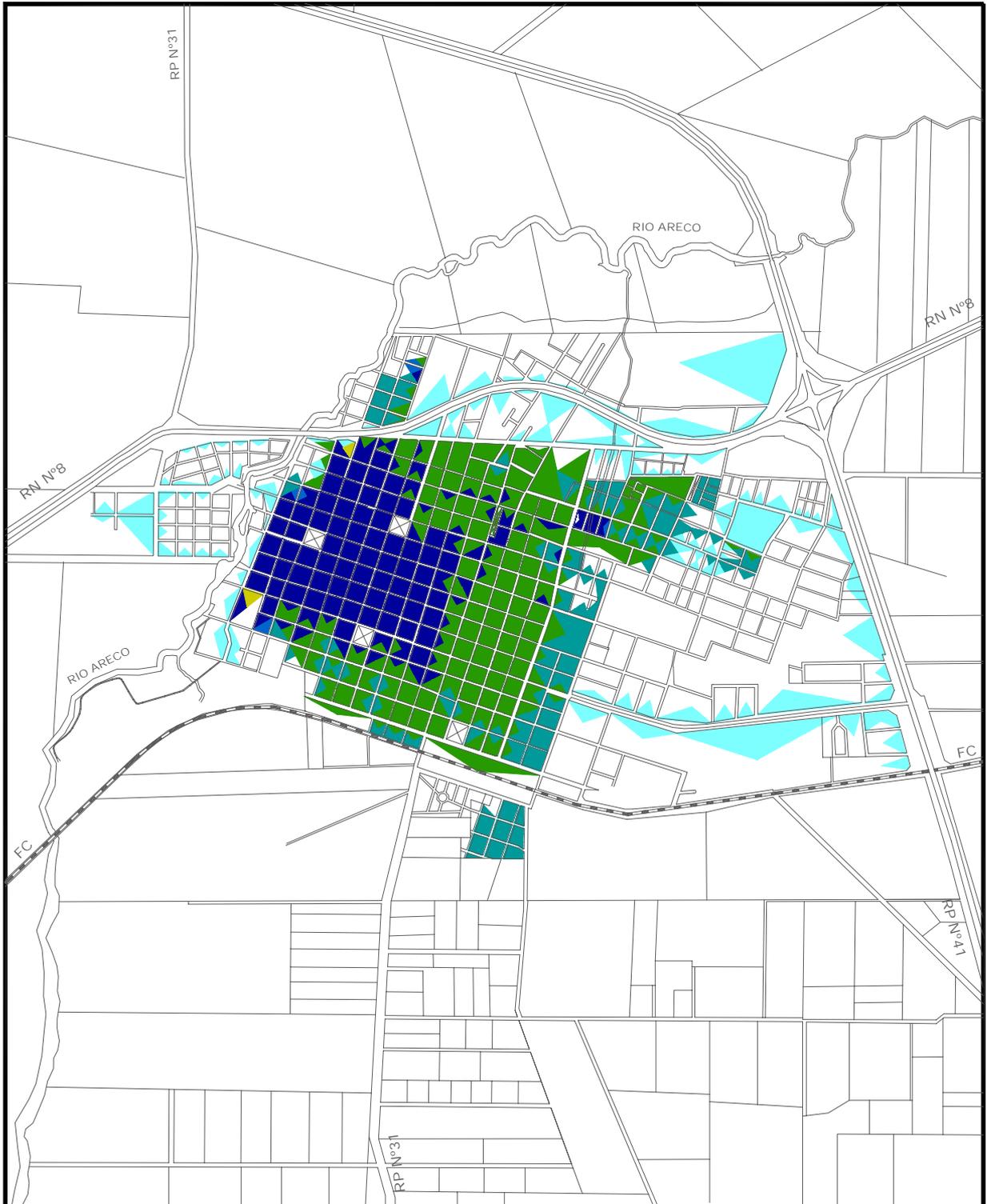


PLANO
14

ANEXO 6

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA REFERIDA A INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Localidad: San Antonio de Areco



TITULO

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS: Sintesis

Elaboracion propia. Fuente: Municipalidad San Antonio de Areco. 2005.

REFERENCIAS

- | | | |
|--|---|---|
| ■ 3 SERV (A+C+P) | ■ 2 SERV (A+P) | ■ 1 SERV (AGUA) |
| ■ 2 SERV (A+C) | ■ 2 SERV (C+P) | ■ 1 SERV (PAV) |



ESCALA GRAFICA

0 100 200 300

PLANO
15

ANEXO 8

ENCUESTAS REALIZADAS



Anexo 8: Encuestas realizadas

Introducción y Metodología

En el mes de junio de 2023, se realizó una encuesta en la zona de estudio. El objetivo de la misma fue conocer la demanda, tanto de residentes como turistas, del espacio de la costanera (qué utilizan hoy en día, qué está sin uso, qué les gustaría encontrar, y que deficiencias/ inexistencias encuentran).

La metodología adoptada fue un formulario de Google para un procesamiento más ágil de la información. Las encuestas fueron realizadas personalmente por los cuatro integrantes del grupo el lunes 19 de junio, último día de un fin de semana largo. Se eligió esta fecha ya que al tratarse de un día turístico la información resultó más representativa.

El tamaño deseable de la muestra fue de 100 personas, 60 pobladores locales y 40 turistas. Se esperaba la respuesta de un 60% entre menores de 18 a 35 años y 40% de 36 a más de 50 años. Al finalizar la encuesta se obtuvo una muestra de 81 personas, de las cuales 43 es población local y 38 turistas.

Previo a relevar las encuestas se avaló, tanto con la cátedra como con el Secretario de Planificación y Obras Públicas, la metodología y las preguntas a realizar.

Finalmente, se adjuntan las preguntas realizadas en las encuestas, distinguiendo las preguntas para la población local (L) y los turistas (T).

Encuesta

1. ¿Qué edad tenes?

- Menor a 18 años
- De 19 a 25 años
- De 26 a 35 años
- De 36 a 50 años
- Más de 50 años

2. ¿Residís en San Antonio de Areco?

- Si
- No

Si la respuesta es sí, se pasa a la pregunta L3

Si la respuesta es no, se pasa a la pregunta T3

L3. ¿Con qué frecuencia utilizas la costanera del río?

- Todos los fines de semana
- Sábados eventualmente
- Domingo eventualmente
- Los días de semana
- Feriados
- Lo uso regularmente
- No lo uso (*Pasa a la pregunta L3.1*)

L3.1. ¿Por qué no utiliza la costanera?

- No tengo interés
- Está en mal estado

- Prefiero visitar otros lugares
- Otro (*¿Cuál?*)

Pasa a L5

L4. ¿Qué actividades realizas en la costanera?

- Recreación
- Caminar por la costanera
- Visitar la feria de artesanos
- Ir a comer a los restaurantes aledaños al río
- Lugar de paso
- Otros (*Espacio para completar*)

L5. ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera?

- Más baños públicos
- Áreas para hacer picnic (*mobiliario urbano*)
- Bebederos
- Juegos/plazas infantiles
- Más sectores gastronómicos
- Espacios aeróbicos/deportivos (*Si dice que si, en otros se aclara el deporte*)
- Senda peatonal
- Otros (*Espacio para completar*)

L6. ¿Cuál de las siguientes deficiencias encontrás en la costanera?

- Iluminación
- Seguridad
- Lugares con sombra
- Bancos
- Tachos de residuos
- Mantenimiento de espacio verde
- Mantenimiento del sanitario
- Mantenimiento y preservación de la calidad de agua del río
- Otros (*espacio para completar*)

L7. ¿Con qué frecuencia utiliza el Camping Club River Plate?

- Todos los fines de semana
- Sábados eventualmente
- Domingo eventualmente
- Días de semana
- Feriados
- No lo uso (*¿Por qué?*)

Si responde que no lo usa, salta a la pregunta L10

L8. ¿Cómo es tu estadía en el camping?

- Paso el día
- Me quedo a dormir

L9. ¿Por qué vas al camping?

- Mesas y fogones
- Quinchos con parrilla
- Baños con duchas con agua caliente
- Canchas de fútbol (Fútbol 11, Fútbol 7)
- Canchas de paddle
- Canchas de voley



- Cancha de hockey
- Cancha de futbol tenis
- Pesca sobre el Río Areco
- Proveeduría (Comidas rápidas, bebidas, artículos varios, alquiler de carpas)

L.10 ¿Ha visitado el anfiteatro natural en el último año?

- Si
- No

Si la respuesta es sí, se pasa a la pregunta L10.1

Si la respuesta es no, se pasa a la pregunta L10.2.1

L10.1 ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro?

- Música
- Obras de teatro
- Actuaciones personales
- Recreación
- Otra (¿Cuáles?)

L10.2.1 ¿Por qué?

- Se encuentra deteriorado
- No me interesa
- Otro

L10.2.2 ¿Lo utilizaría si estuviese en mejores condiciones?

- Si
- No

Encuesta a Turistas

T3. ¿Es tu primera vez en Areco?

- Si
- Ya he venido alguna vez
- Vengo con frecuencia

T4. ¿Por qué venís a Areco?

- Gastronomía
- Visitar familia
- De paseo
- Otro (Espacio para completar)

T5. ¿Qué puntos visitas en SAdA?

- Museos
- Casco histórico
- Iglesia
- Costanera
- Anfiteatro
- Camping Club River Plate
- Otros (¿Cuáles?)

Si marcó costanera se pasa a la pregunta T.5.1.1

Si no marcó la costanera, se pasa a la pregunta T.5.2.1

T5.1.1 ¿Qué actividades realizas en la costanera?

- Recreación
- Caminar por la costanera
- Visitar la feria de artesanos

- Ir a comer a los restaurantes aledaños al río
- Otros (Espacio para completar)

T5.1.2 ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera?

- Más baños públicos
- Áreas para hacer picnic (mobiliario urbano)
- Bebederos
- Juegos/plazas infantiles
- Más sectores gastronómicos
- Espacios aeróbicos/deportivos (*Si dice que si, en otros se aclara el deporte*)
- Monumentos históricos
- Senda peatonal
- Otros (Espacio para completar)

T5.1.3. ¿Cuál de las siguientes deficiencias encontrás en la costanera?

- Iluminación
- Seguridad
- Lugares con sombra
- Bancos
- Tachos de residuos
- Mantenimiento de espacio verde
- Mantenimiento del sanitario
- Mantenimiento y preservación de la calidad de agua del río
- Otros (*Espacio para completar*)

T5.2.1 ¿Conoce el Camping Club River Plate?

- Si
- No

Si responde que sí, sigue la encuesta

Si responde que no, se pasa a la pregunta T.5.3

T.5.2.2 ¿Con qué frecuencia utiliza el Camping Club River Plate?

- Todos los fines de semana
- Sábados eventualmente
- Domingo eventualmente
- Días de semana
- Feriados
- No lo uso (*¿Por qué?*)

T5.2.3 ¿Cómo es tu estadía en el camping?

- Paso el día
- Me quedo a dormir

T5.2.4 ¿Por qué vas al camping?

- Mesas y fogones
- Quinchos con parrilla
- Baños con duchas con agua caliente
- Canchas de futbol (Futbol 11, Futbol 7)
- Canchas de paddle
- Canchas de voley
- Cancha de hockey
- Cancha de futbol tenis
- Pesca sobre el Río Areco



- Proveeduría (Comidas rápidas, bebidas, artículos varios, alquiler de carpas)

T.5.3 ¿Ha visitado el anfiteatro natural en el último año?

- Si
- No

Si la respuesta es sí, se pasa a la pregunta T.5.3.1

Si la respuesta es no, se pasa a la pregunta T.5.3.2

T.5.3.1 ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro?

- Música
- Obras de teatro
- Actuaciones personales
- Recreación
- Otra (*Espacio para completar*)

Si respondió esta pregunta, terminó la encuesta

T.5.3.2 ¿Por qué?

- Se encuentra deteriorado
- No me interesa
- Otro (*Espacio para completar*)

T.5.3.3 ¿Lo utilizaría si estuviese en mejores condiciones?

1. Si
 - No

Análisis de los resultados obtenidos

Una vez realizadas las encuestas se procesaron y entrecruzaron los datos obtenidos. A continuación, se adjuntan los análisis y conclusiones obtenidos por cada eje del proyecto.

Referencias	
Locales	
Turistas	

6. Costanera

A continuación, se adjuntan los gráficos de las respuestas y las conclusiones obtenidas:

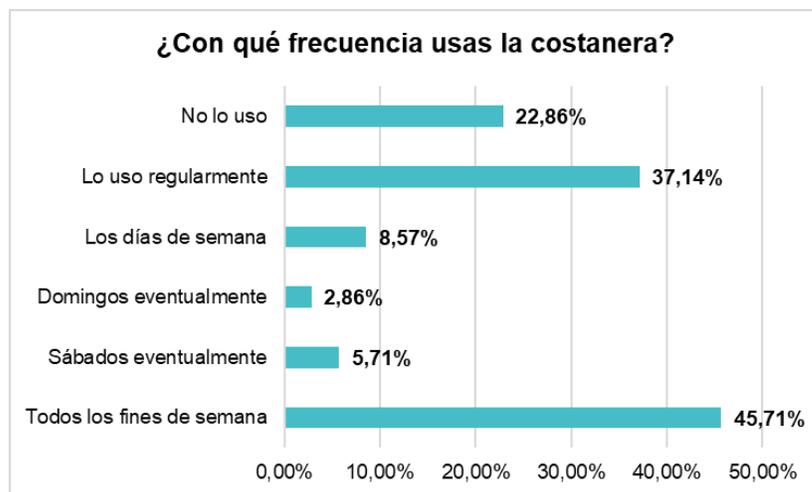


Gráfico 7. ¿Con qué frecuencia usas la costanera? – Locales

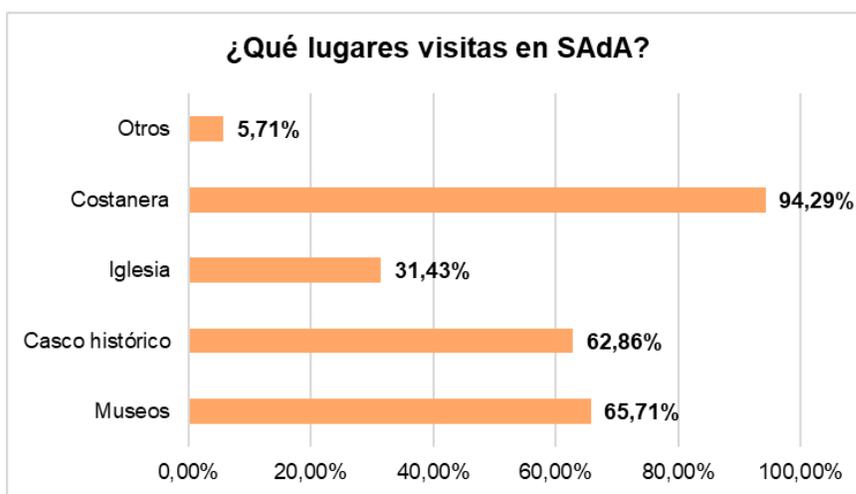


Gráfico 8. ¿Qué lugares visitas en SAdA? – Turistas



Gráfico 9. ¿Qué actividades realizas en la costanera? - Locales

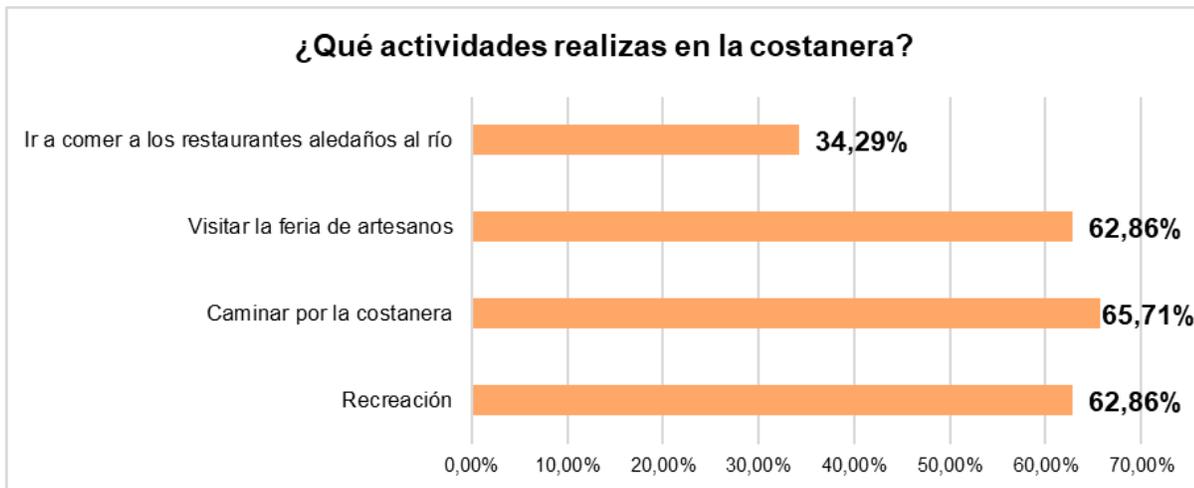


Gráfico 10. ¿Qué actividades realizas en la costanera? – Turistas



Gráfico 11. ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera? – Locales

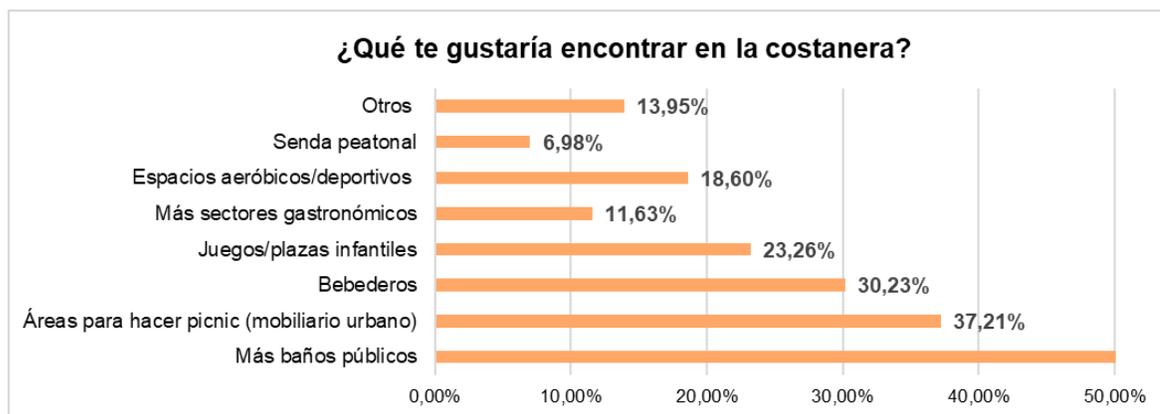


Gráfico 12. ¿Qué te gustaría encontrar en la costanera? – Turistas

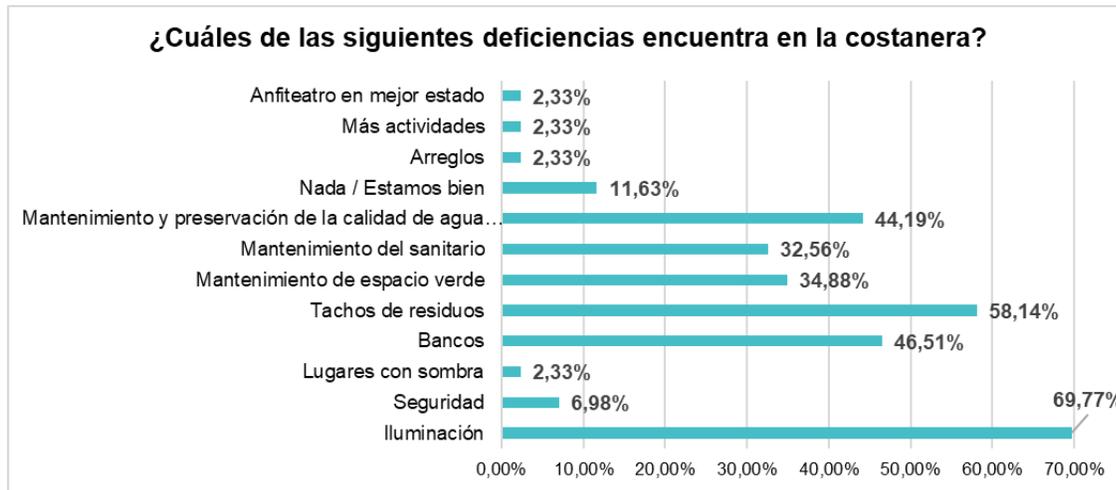


Gráfico 13. ¿Cuáles de las siguientes deficiencias encuentra en la costanera? – Locales

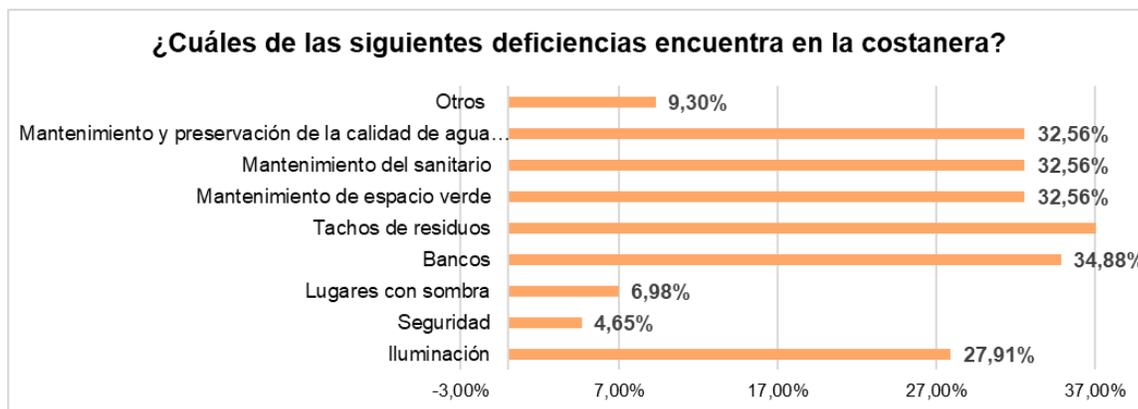


Gráfico 14. ¿Cuáles de las siguientes deficiencias encuentra en la costanera? - Turistas

De las respuestas obtenidas en las encuestas se observa que:

- La costanera es uno de los sectores más visitados por turistas como por locales. En ambos casos las principales actividades son la recreación y caminar por la costanera.
- En el caso de los turistas también se encuentran actividades como visita al paseo de artesanos y gastronomías.
- Los locales, si bien realizan actividades de ocio y recreativas, también realizan actividades laborales en la costanera como la venta de artesanías, atención al público y gastronomía entre otros.
- En cuanto a la demanda para el espacio, todos los usuarios ponen en primer lugar los baños públicos. Esto se debe a que hay un solo baño en el sector principal de la costanera.

- En segundo lugar, tanto locales como turistas, definen el área para picnic como el segundo elemento que les gustaría encontrar en la costanera. A este le siguen, espacios aeróbicos, juegos infantiles y bebederos.
- En las deficiencias ambos grupos encuestados concuerdan en los siguientes aspectos: tachos de residuos, iluminación y mantenimiento en general del espacio verde, de la calidad del agua y del sanitario público.

Estas conclusiones servirán como punto de partida para la propuesta de puesta en valor de la costanera.

1.1. Anfiteatro

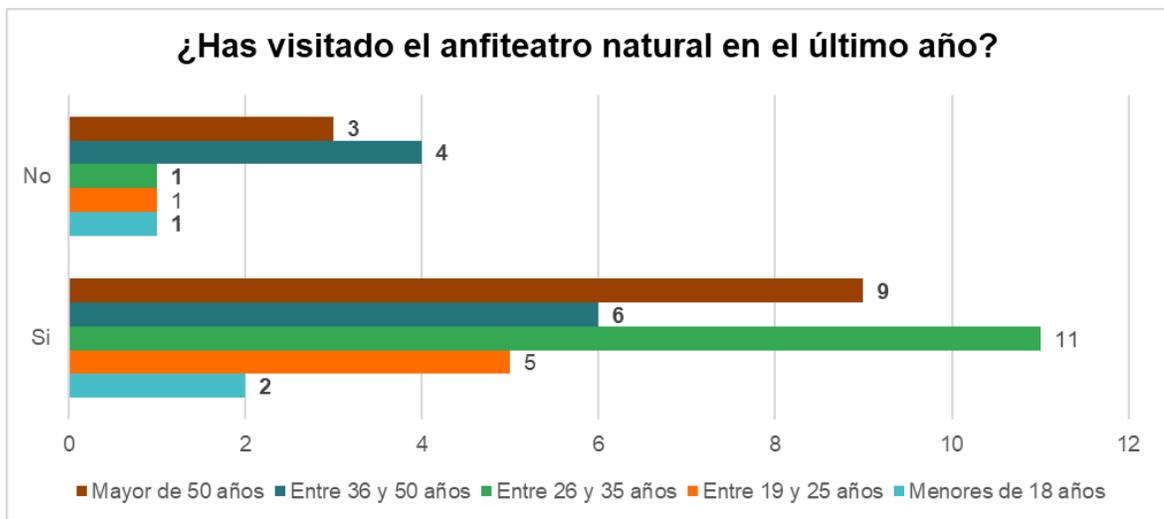


Gráfico 15. ¿Has visitado el anfiteatro en el último año? – Locales

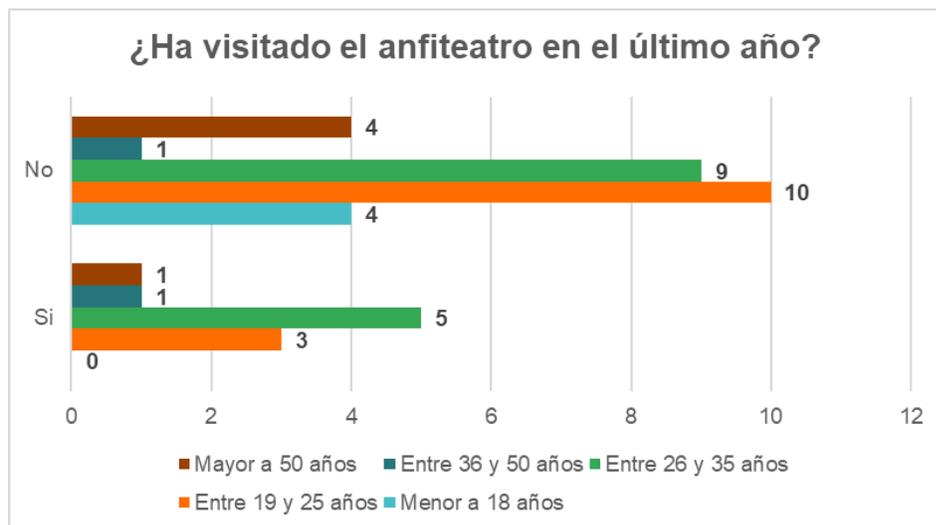




Gráfico 16. ¿Has visitado el anfiteatro en el último año? – Turistas

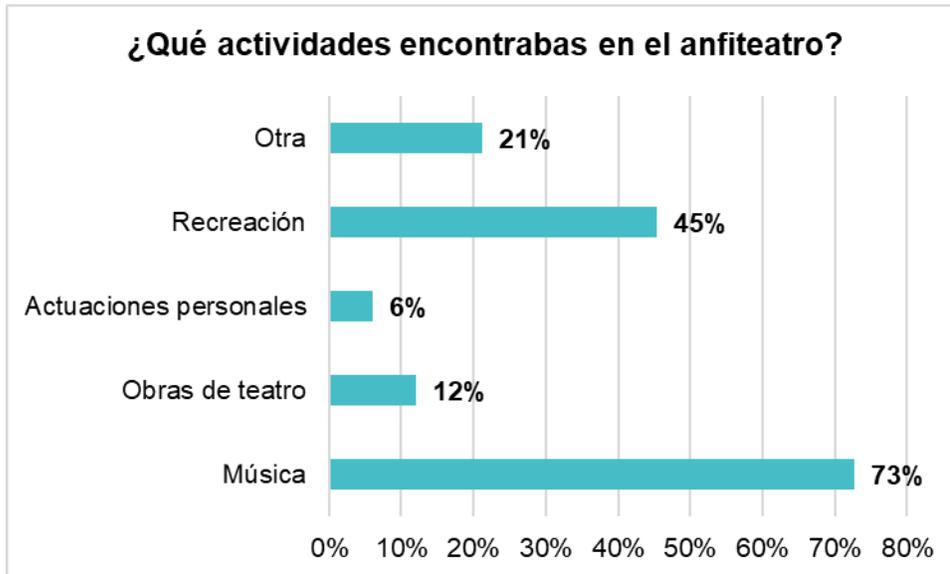


Gráfico 17. ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro? – Locales

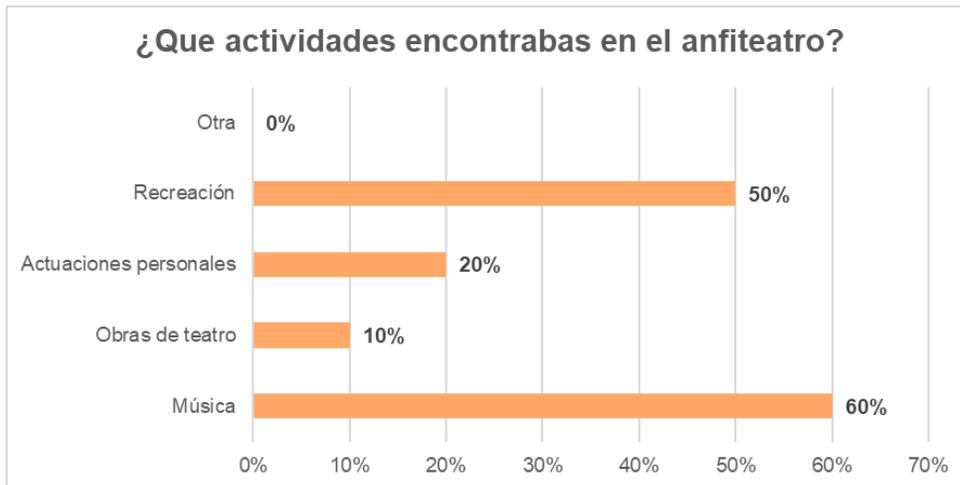


Gráfico 18. ¿Qué actividades encontrabas en el anfiteatro? – Turistas

En caso de que la persona encuestada haya respondido que NO ha visitado el anfiteatro en el último tiempo, se le hicieron las siguientes dos preguntas:

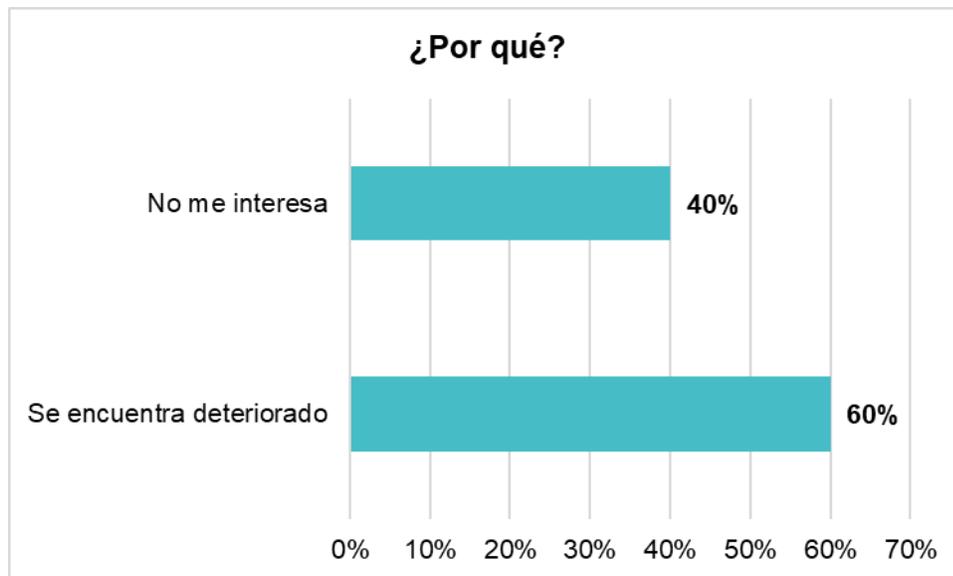


Gráfico 19. ¿Por qué no ha visitado el anfiteatro en el último tiempo? – Locales

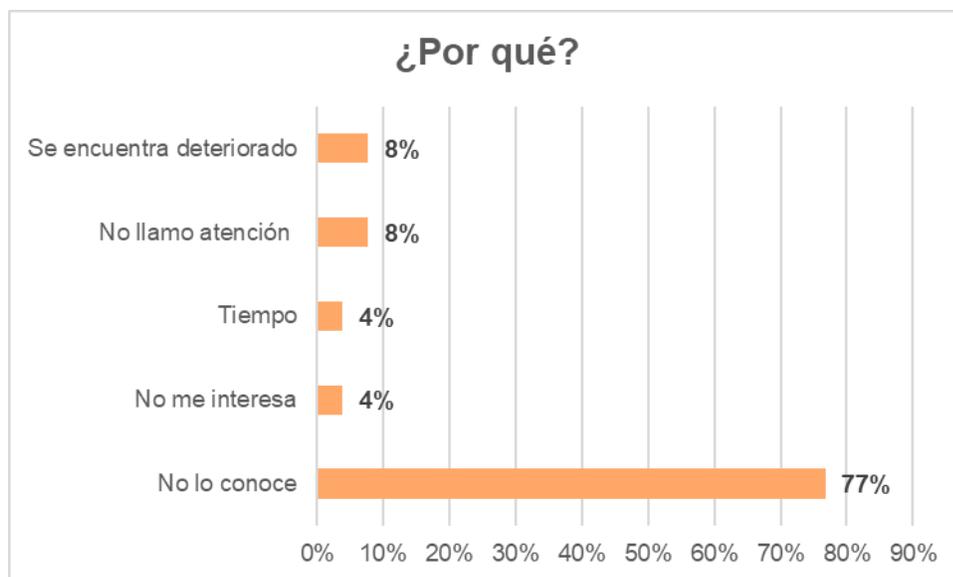


Gráfico 20. ¿Por qué no ha visitado el anfiteatro en el último tiempo? – Turistas

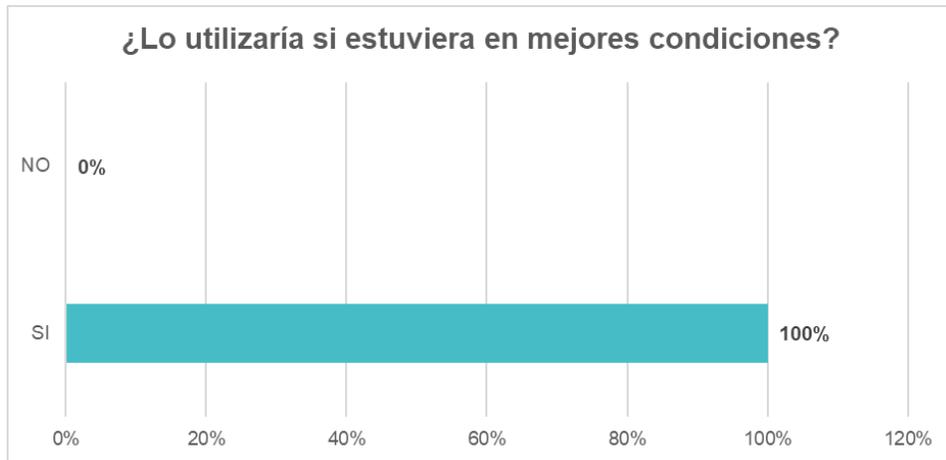


Gráfico 21. ¿Lo utilizaría si estuviera en mejores condiciones? – Locales

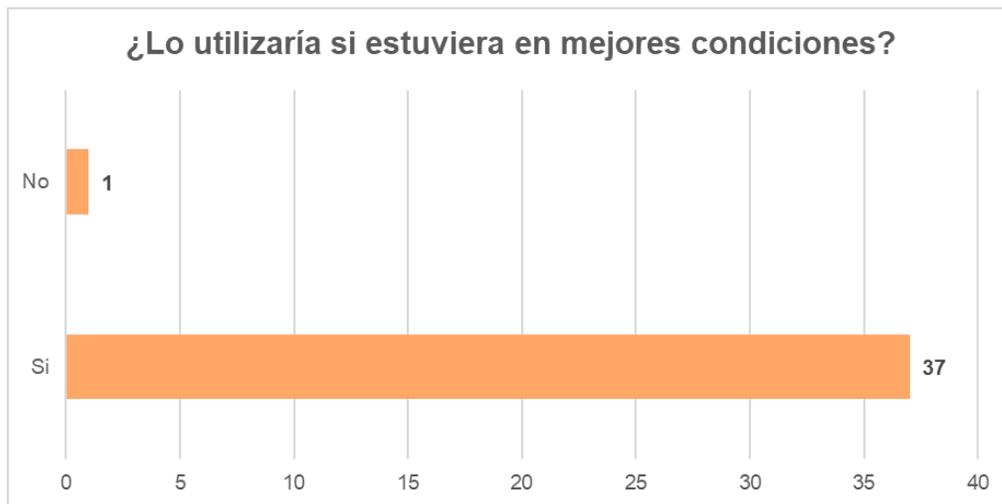


Gráfico 22. ¿Lo utilizaría si estuviera en mejores condiciones? – Turistas

De las respuestas obtenidas en las encuestas, respecto al anfiteatro, se observa que:

- El 77% de los encuestados locales y el 28% de los encuestados turistas han visitado el anfiteatro natural en el último año.
- La actividad que más se encontraba en el anfiteatro para los locales es la música con un 73% y para los turistas con un 60%.
- El 60% de los locales que no visita el anfiteatro es porque se encuentra deteriorado.

- El 77% de los turistas no visita el anfiteatro porque no lo conoce, dejando en evidencia que hay una escasez de señalización y carteles informativos en la costanera que indiquen la existencia de este sitio.
- El 100% de los locales y el 37% de los turistas que no visitan el anfiteatro, lo visitarían en caso de que se encuentre en mejores condiciones, justificando así la reconstrucción y la recuperación del espacio.

2. Camping

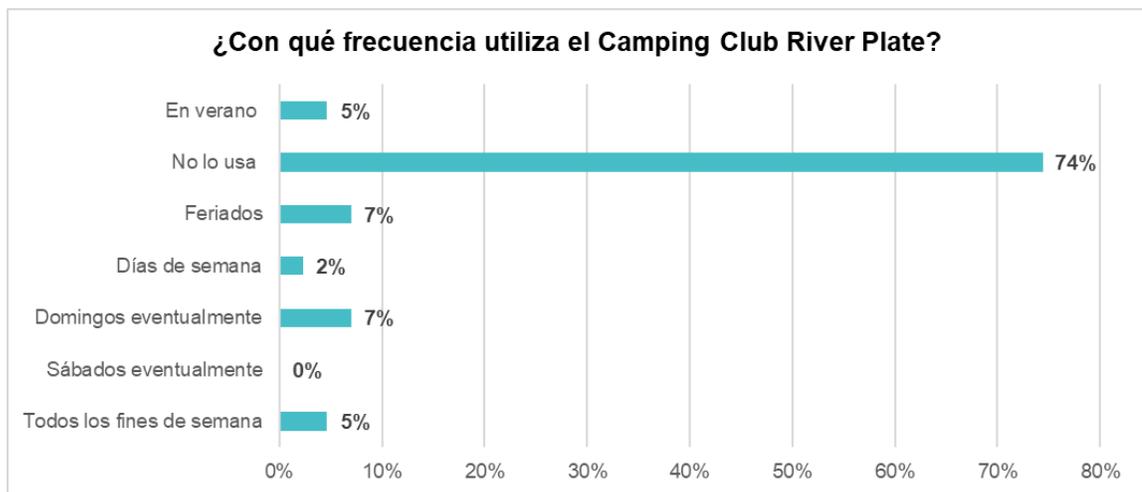


Gráfico 23. ¿Con qué frecuencia utiliza el Camping Club River Plate? – Locales.



Gráfico 24. ¿Cómo es su estadía en el Camping? – Locales.

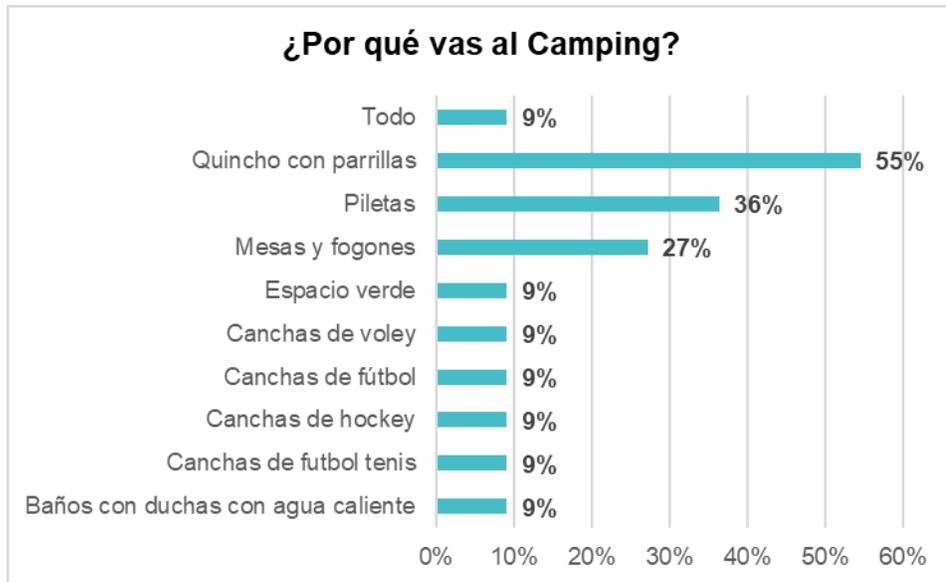


Gráfico 25. ¿Por qué vas al Camping? – Locales.

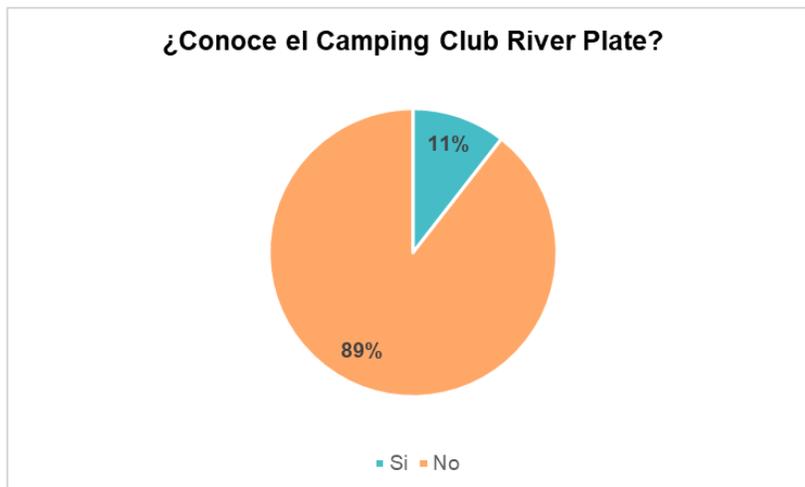


Gráfico 26. ¿Conoce el Camping Club River Plate? – Turistas.

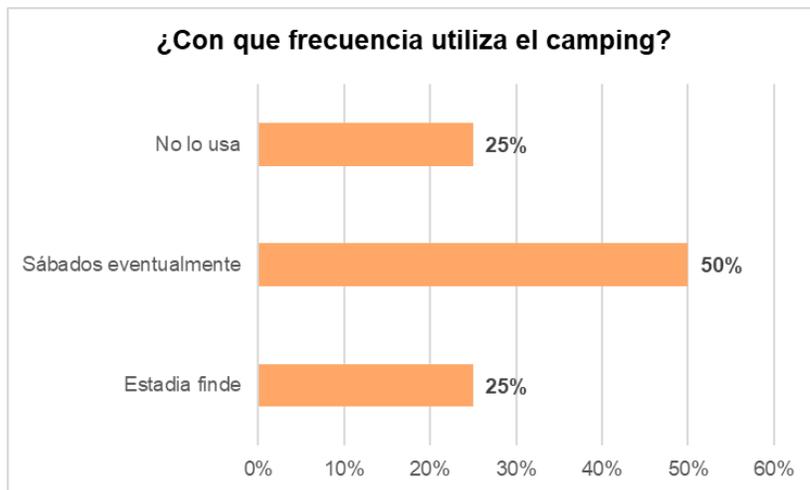


Gráfico 27. ¿Con qué frecuencia utiliza el camping? – Turistas.



Gráfico 28. ¿Cómo es tu estadía en el camping? – Turistas.

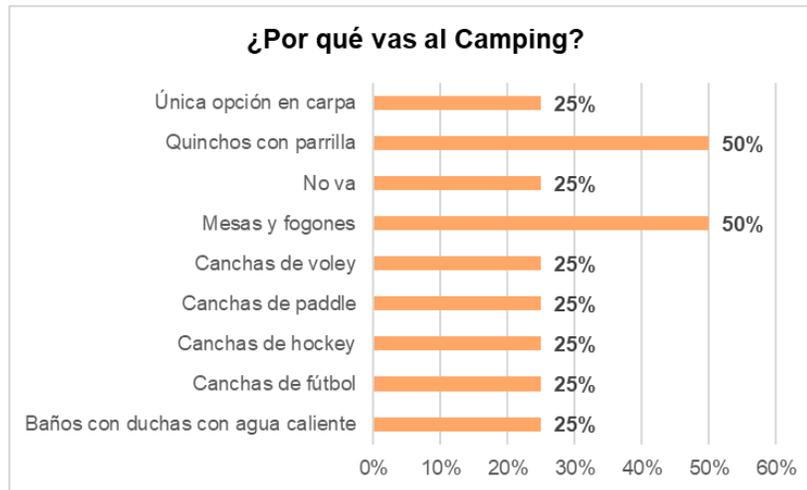


Gráfico 29. ¿Por qué vas al camping? – Turistas.

A modo de conclusión, un 74% de la población local no utiliza el Camping Club Atlético River Plate y la principal razón es económica, el ingreso al predio tiene un elevado costo y los entrevistados no se encuentran dispuestos a afrontar ese gasto. Sin embargo, en verano se presencia una mayor utilización del Camping, especialmente por la pileta. En cuanto a la estadía, en caso de los locales predomina la estadía en el día, mientras que en turistas la mayoría pernocta en el camping.

Tanto los locales como los turistas que van al camping, el principal motivo es por los espacios con los que cuenta el mismo para recreación y que no se encuentran disponibles en otro sector de SAdA. Principalmente, se destaca el uso de quincho con parrillas, piletas, mesas y fogones y canchas de deportes.

ANEXO 9

LA GESTIÓN DE RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO

La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de San Antonio de Areco. Experiencias y reflexiones acerca de su implementación en la política municipal.

Ciaffardini Franco¹, Scarano Sofia¹, Smarke Lucas¹ y Viand Jesica¹

¹ Sistema Municipal de Gestión de Riesgos, Secretaria de Planificación Municipalidad de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires.

E-mail: satareco@areco.gob.ar; fciaffardini@areco.gob.ar

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar las experiencias del municipio de San Antonio de Areco, en el proceso de implementar la gestión de riesgos hidrometeorológicos como política pública municipal. El recorrido comienza a partir del 2015 cuando se diseña e implementa un sistema de monitoreo sobre el río Areco para poder dar alerta de evacuación. En paralelo se incorporaba el riesgo de inundación en la planificación urbana, en los códigos de edificación, se realizaban ampliaciones de puentes sobre el cauce y posteriormente se llevaron adelante diversas actividades de sensibilización a la comunidad y educación. Uno de los últimos avances fue el diseño de diversos instrumentos para la organización interna del municipio agrupados en la creación de un Sistema Municipal de Gestión de Riesgos.

INTRODUCCIÓN

San Antonio de Areco se encuentra en el norte de la provincia de Buenos Aires a 113 kilómetros de la Capital Federal. El municipio presenta gran parte de su territorio con usos destinados a las actividades agropecuarias y se destaca por alojar la Fiesta Nacional de la Tradición; por poseer diversos atractivos turísticos tales como museos que reflejan la vida del campo en la época colonial y por la preservación histórica de su casco urbano desde los tiempos de su fundación en 1750¹. Es precisamente el área urbana la que presenta mayor exposición frente a inundaciones del río Areco y anegamientos por fuertes precipitaciones. Esto afecta aproximadamente a más de tres mil habitantes (15% de su población) con diversas situaciones de vulnerabilidad social. El episodio más crítico reciente, fue en el año 2009 cuando la crecida sorprendió por la madrugada a los vecinos, trayendo como consecuencia pérdidas de bienes, daños en viviendas y repercusiones en la salud de los afectados. A raíz de entonces, con el cambio de gestión municipal en el 2011, las nuevas autoridades trabajaron en la incorporación de un monitoreo hidrometeorológico para alerta temprana, que permitiera una “evacuación en seco” y disminuyera los riesgos. Además de otras medidas vinculadas a la ampliación de obras viales sobre el cauce del río que

¹ Fundación del Pueblo de San Antonio de Areco y atractivos turísticos, puede verse más en: <http://www.sanantoniodeareco.com/fundacion-del-pueblo-de-san-antonio-de-areco>

permitiera un mejor escurrimiento de las crecidas. En sucesivas inundaciones 2014 y 2015, pudo comprobarse la eficacia del alerta y las obras realizadas. Sin embargo el municipio siguió en la búsqueda de tratamientos integrales para dicha problemática. Por lo tanto, a partir del 2016, el municipio comienza a trabajar en el desarrollo de instrumentos para la gestión de riesgos y en la construcción de una ciudad resiliente, siguiendo los lineamientos del Marco de Acción de Sendai ONU (2015-2030). Dicha línea de trabajo se incorpora como un eje dentro de la política de desarrollo estratégico "Generando Arraigo" basado en generar acceso a educación, trabajo y vivienda para que los jóvenes de Areco puedan quedarse en su pueblo.

El objetivo de este artículo es presentar las diferentes medidas de gestión de riesgos llevadas a cabo por el municipio y reflexionar sobre sus beneficios y desafíos por delante. En primer lugar, se brinda información sobre el tipo de abordaje conceptual que toma de referencia el municipio para avanzar en su política y crear por ordenanza el Sistema Municipal de Gestión de Riesgos. Luego, se presenta una síntesis de las diferentes medidas implementadas y en desarrollo clasificadas en: Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológico; Concientización pública y Educación; Ordenamiento Territorial y Recuperación de Ecosistemas y Protección, Mejoramiento y Resiliencia de la Infraestructura. Por último se presentan algunas reflexiones y algunos proyectos por continuar.

LA CREACIÓN DEL SISTEMA MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGOS

Como medida que permita dar claridad al enfoque de la política de gestión de riesgos que el municipio está construyendo y, a su vez, le brinde herramientas para dar continuidad a la tarea, se elaboró y aprobó en diciembre del 2017 la ordenanza N° 4299/17 de "Creación del Sistema Municipal de Gestión de Riesgos". Éste tiene como finalidad:

"(...) reglamentar -en el ámbito municipal- las acciones vinculadas a la prevención, reducción y mitigación de riesgos; el alerta temprana, la respuesta y asistencia en la emergencia por eventos de crisis o desastre y posteriormente la rehabilitación o reconstrucción, para mejorar y proteger la vida de los ciudadanos: resguardar bienes, infraestructura y recursos productivos" (ordenanza N° 4299/17, San Antonio de Areco).

En la Ordenanza se entiende a la Gestión de Riesgos (GR) como una política de estado transversal e intrínseca a la planificación y desarrollo local, por lo tanto, implica la colaboración de las diferentes áreas municipales de manera integrada (Defensa Civil, Comunicación, Modernización, Desarrollo Social, Servicios Urbanos, etc.). En este sentido, la coordinación y continua construcción de esta política se dio en el marco de la Secretaria de Planificación, quien es autoridad de aplicación del Sistema.

Establézcase que el Sistema Municipal de Gestión de Riesgos tiene como objetivo diseñar, desarrollar e instrumentar la implementación de medidas de prevención, reducción, mitigación, respuesta y reconstrucción que engloban la Política de Gestión de Riesgo en coordinación, cooperación y articulación con las diferentes áreas del Estado Municipal, provincial, nacional, instituciones públicas y privadas, organizaciones civiles y ciudadanos. (Ordenanza N° 4299/17, San Antonio de Areco).

Para el funcionamiento e interacción de las diferentes reparticiones municipales se crea un Consejo Municipal de Gestión de Riesgos con diferentes Ejes temáticos: Alerta Temprana; Contingencias; Comunicación y Educación, Infraestructura y Planificación y Seguridad e Higiene. Asimismo, la política de GR propicia e involucra la participación, interacción y colaboración no sólo de las diferentes reparticiones municipales, sino también provinciales y nacionales; instituciones públicas y privadas; organizaciones de la sociedad civil y al conjunto de ciudadanos, que pueden ser parte del Consejo y son convocadas en la definición de acciones cuando sea necesario.

Todas las acciones del Consejo Municipal de GR son agrupadas en un Plan de Gestión de Riesgos, tal como indica la Ordenanza y que tiene una duración de dos años y debe ser aprobado por el Concejo Deliberante.

Cabe destacar que para la creación del Sistema y su ordenanza, se tomaron como ejemplos los casos de países como Ecuador, Colombia y en nuestro país a la ciudad de Santa Fe, quien fue pionera en trabajar la gestión de riesgos como política de estado municipal (Municipalidad de Santa Fe, 2017).

MEDIDAS IMPLEMENTADAS Y EN DESARROLLO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN ARECO

Las diferentes acciones llevadas a cabo por el municipio se comentan de manera siguiente y podemos agruparlas en relación al *Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológico; Concientización Pública y Educación; Ordenamiento Territorial, Recuperación de Ecosistemas y Riesgos; Protección, Mejoramiento y Resiliencia de la Infraestructura.*

Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológico

En el año 2015 se diseñó y puso en funcionamiento una red de mediciones hidrometeorológicas para el monitoreo de la altura del río y las precipitaciones en toda la cuenca. La red cuenta con cuatro estaciones hidrometeorológicas automáticas ubicadas sobre el cauce del Río Areco en las localidades de Carmen de Areco, San Antonio de Areco y San Andrés de Giles con sensores de nivel del río y precipitación; y tres estaciones meteorológicas automáticas ubicadas en las localidades de Salto, Capitán Sarmiento y Chacabuco

con diversos sensores (Scarano, 2018). Este sistema de monitoreo tiene como finalidad prever una posible crecida del río para alertar a la población, tomar las medidas necesarias para garantizar la protección de la vida de las personas y sus bienes.

Para poder emitir el alerta a los vecinos, desde el área de Modernización del municipio se desarrolló la aplicación para celulares “SAT Areco” (**Figura N°1**). Se convirtió en una importante herramienta de comunicación con los vecinos donde se comparte la altura del río Areco asociada a una regla de colores que indica los niveles normal-alerta-crítico; los alertas meteorológicos y los avisos a corto plazo emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para la localidad o la zona. Además estas alertas se difunden en las redes sociales del municipio como se muestra en la **Figura N°2**. También se brinda información diaria sobre el pronóstico a 96 hs emitido para San Antonio de Areco por SMN; la temperatura en tiempo real y los valores locales de lluvia diaria, mensual y anual. Por otra parte permite visualizar y acceder a un listado de teléfonos útiles de la localidad tales como Bomberos, Hospital, Policía, etc. La App ya cuenta con más de 3000 descargas que se incrementa en cada ocasión de crecida del nivel del río, condiciones meteorológicas severas o abundantes precipitaciones. Cabe destacar, que en su última actualización a mediados de 2018, también se comenzaron a comunicar los cortes de calles ocasionados por anegamientos, por lo tanto, los vecinos reciben notificaciones cuando esto ocurre.



Figura N°1-Pantalla principal de la aplicación SAT Areco del día jueves 16 de agosto de 2018 por la tarde.



Figura N°2-Imagen compartida en las redes sociales del municipio de un Aviso a Corto Plazo emitido por el SMN para San Antonio de Areco el día martes 08 de mayo de 2018 cargado en la aplicación SAT Areco.

Como espacio para realizar todas las operaciones vinculadas al Alerta, se creó el Centro de Monitoreo y Alerta Temprana (**Figura N°3**) donde se visualizan los datos de las redes de estaciones instaladas; se accede a los productos difundidos por el SMN; se cargan los datos a la aplicación “SAT Areco” y se utilizan los datos meteorológicos e hidrológicos para realizar informes, análisis y estadísticas. Estas funciones se llevan a cabo por personal municipal estudiante de la Carrera Ciencias de la Atmósfera de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEyN, UBA).



Figura N°3-Centro de Monitoreo y Alerta Temprana de la Municipalidad de San Antonio de Areco.

En las situaciones de crecida del nivel del río, el Centro de Monitoreo es el encargado de monitorear las condiciones hídricas y meteorológicas y compartir esta información con los integrantes del Comité Municipal de Crisis para coordinar las tareas de cada área municipal para la emergencia y comunicar a la población. Si la situación hídrica demanda acciones de respuesta, éstas son llevadas a cabo por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios local. Se encuentra en elaboración un Protocolo Municipal de Alerta Temprana y Contingencias por Amenazas Hidrometeorológicas, en el cual se definen los procedimientos de cada área del municipio frente a un alerta y/o emergencia hídrica, definiendo explícitamente para cada nivel de alerta (verde-amarillo-naranja-rojo) los responsables involucrados, las acciones a realizar, los recursos materiales e infraestructura disponible, etc.

Por la particularidad de su Sistema de Alerta Temprana, el municipio fue elegido en 2016 por la provincia de Buenos Aires para participar en el “Proyecto Solidaridad Tecnológica Intermunicipal para Servicios de Avisos y Alertas Tempranas en la Cuenca del Río Areco” llevado a cabo por la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) a través de su Red Científico Tecnológica para la Gestión del Riesgo de Desastre y de la Red para la Adaptación al Cambio Climático y la Sustentabilidad Ambiental (MinCyT, 2016). Dentro de ese proyecto, se crearon lazos institucionales con diferentes organismos nacionales y provinciales que forman parte, tales como el Instituto Nacional del Agua (INA), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), entre otros, con el objetivo de fortalecer capacidades existentes en la cuenca, asegurar soporte para compartir información de riesgo, interoperabilizar la información hídrica y de precipitación, facilitar el acceso a mapas dinámicos e imágenes de alta resolución.

Como acción derivada del proyecto mencionado, en septiembre de 2017 la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires realizó la instalación de dos pluviómetros automáticos ubicados en puntos del área urbana de la localidad de San Antonio de Areco cuyos datos alimentan al Sistema Inteligente de Monitoreo, Prevención y Análisis de Riesgos Hidrometeorológicos (SIMPARGH) del gobierno de la provincia de Buenos Aires. Este sistema reporta de manera automática el valor de la lluvia acumulada cada cinco minutos, registra la hora de inicio de las precipitaciones y la duración del evento y, teniendo en cuenta la intensidad de las precipitaciones, determina un valor de severidad de la tormenta (del 1 al 10) y asocia un escenario de riesgo (nulo-leve-medio-alto). Dicho sistema está aún en desarrollo y experimentación en diversas localidades de la provincia.

Por último, interesa destacar que todas las acciones realizadas en este eje de trabajo, llevó al municipio a concursar y ser distinguido por su Sistema de Alerta Temprana con el Premio Latinoamericano al Buen Gobierno Municipal en la Categoría de Planeación Estratégica Urbana, otorgado por la FLACMA (Federación Latinoamericana de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales) en 2017.

Además, ese mismo año, recibió otra premiación como Buen Gobierno Local, en la Cumbre Hemisférica de los Alcaldes.

Concientización Pública y Educación

Otro importante eje de trabajo fue realizar actividades educativas y de concientización pública. Para ello se avanzó, durante el año 2017, con un convenio de colaboración científico académica con la FCEyN-UBA, para desarrollar mecanismos adecuados para fortalecer el Sistema de Alerta Temprana ante eventos meteorológicos. El personal de Areco trabaja junto a la Facultad para identificar las necesidades de pronóstico meteorológico en la localidad, fortalecer los mecanismos de comunicación, difusión y comprensión de las alertas y generar un espacio de co-producción permanente de conocimiento entre el sector académico-científico y la comunidad. Como acciones suscitadas de esta articulación se implementa la experiencia de investigación del proyecto “Anticipando la Crecida”, con la realización de talleres participativos en escuelas primarias y secundarias locales. En estos talleres se dialoga con los alumnos sobre los conceptos de cuenca, lluvia, comportamiento del río, niveles de alerta, umbrales de lluvia y sobre diferentes estrategias para un mayor conocimiento del riesgo a partir de la identificación de zonas inundables en mapas de la localidad (**Figura N°4**). En particular en la Escuela de Educación Primaria N° 1 de la localidad se instaló un pluviómetro manual y los alumnos arman con sus docentes un registro diario de precipitaciones (Anticipando La Crecida, 2017).

El Centro de Monitoreo y Alerta Temprana recibe visitas de instituciones educativas locales y público en general. En ellas se explica al funcionamiento del SAT, se muestran los productos y datos utilizados, se visualizan los registros de las variables hidrometeorológicas y se comunica la información compartida en la aplicación para su correcta interpretación (**Figura N°4**). El Centro de Monitoreo fue visitado por alumnos de las carreras Geografía de la UBA y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdeA).



Figura N°4-Taller “Anticipando la Crecida” en la Escuela de Educación Primaria N° 1 de San Antonio de Areco. (Derecha) /Visitas de escuelas de Areco al Centro de Monitoreo (izquierda).

Otra de las iniciativas fue convocar públicamente a los ciudadanos a participar en una Red de Colaboradores del Alerta Temprana, entregando a los interesados pluviómetros manuales para armar un registro de precipitaciones en diversos puntos de la localidad y también en localidades vecinas. Integran esta red vecinos de la localidad y estudiantes de la UNSaA (**Figura N°5**).

En octubre de 2017 se realizó en San Antonio de Areco, por primera vez, la semana de la Reducción de Riesgos de Desastres (RRD) vinculado al Día Internacional para la RRD (13 de Octubre). Se llevaron a cabo diversas actividades de las ya mencionadas (UNISDR Semana RRD en Areco, 2017)

Entre las actividades para la Semana de la RRD, se organizó una Encuesta de Gestión de Riesgo Comunitario en cooperación con Cruz Roja Argentina (CRA) en los barrios afectados en las inundaciones. Esta encuesta permitió conocer la diversidad de situaciones de los habitantes que se inundan con la finalidad de reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones y fortalecer el Sistema de Alerta Temprana, conociendo casos de vulnerabilidad por discapacidad, condiciones económicas u otras, identificando problemas de hábitat y vivienda, conociendo las redes de comunicación de y entre vecinos. La encuesta se llevó a cabo por voluntarios de CRA de diversas filiales y participaron las áreas municipales de Modernización, Comunicación, Inclusión Social y Planificación; una vez finalizada la encuesta se entregó a cada familia encuestada un díptico con el mapa del barrio donde se encontraban marcadas las vías de evacuación y puntos de encuentro, los pasos para la descarga de la aplicación y recomendaciones de qué hacer en caso de Alerta y/o evacuación (**Figura N°6**)



Figura N°5- Flyer en las redes sociales de Convocatoria para aficionados en Meteorología en San Antonio de Areco.

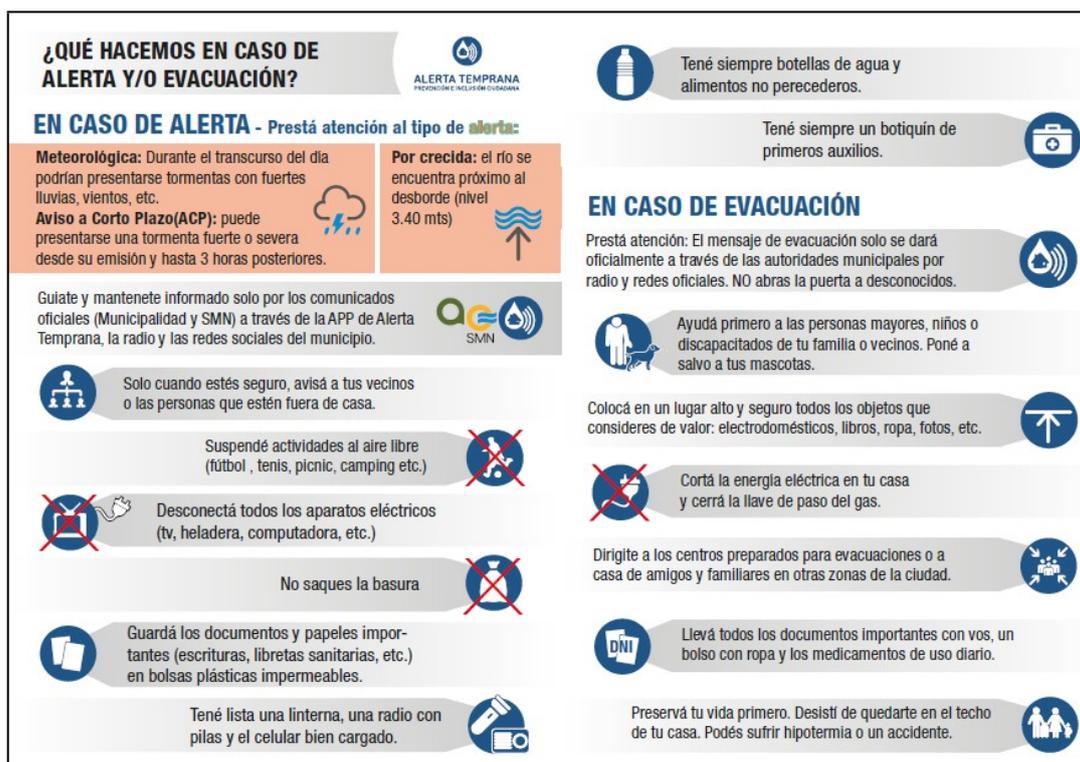


Figura N°6- Flyer de difusión ¿Qué hacer en caso de Alerta y/o Evacuación en San Antonio de Areco?

Ordenamiento Territorial, recuperación de ecosistemas y riesgos

El municipio posee un Código de Ordenamiento Territorial (COT) actualizado en el año 2014, el cual regula los usos del suelo de acuerdo a distintas zonificaciones en la planta urbana. En las zonificaciones se encuentra contemplada una Zona de Restricción Hídrica, en la cual se prohíbe el uso residencial en áreas anegables y fueron destinadas para uso recreativo y espacios verdes. Además, se dispuso un aumento de densidad poblacional en zonas libres de riesgo hídrico, incrementando también la infraestructura urbana necesaria para absorber el crecimiento demográfico hacia esas zonas. En aquellos predios privados que se encuentren en zonas ya urbanizadas con riesgo hídrico, en caso de proceder a construir, deberán realizar las edificaciones elevadas obligatoriamente a 2 (dos) metros de altura y sobre pilotes según el Código de Edificación.

Posteriormente, durante el año 2016, el municipio participó en Talleres de Gestión de Riesgo organizados por la Dirección de Análisis y Reducción de Riesgos de la provincia de Buenos Aires. Desde allí con información provista por dicha Dirección, sumado al trabajo de identificación de riesgos del municipio, se elaboró un Mapa de Riesgo Hidrometeorológico. Allí se muestran niveles de vulnerabilidad social con indicadores de los Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (2010) y las áreas de amenaza por inundación y anegamientos por lluvia (Figura N°7). En mayo del 2018, este mapa de riesgos, sirvió de base

para reelaborar el mapa con un nuevo análisis, a través del trabajo de pasantes de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC), donde se superponen los niveles de vulnerabilidad social con la amenaza de inundación y se obtiene un nuevo Índice de Riesgo (Figura N°8 y Tabla N°1).

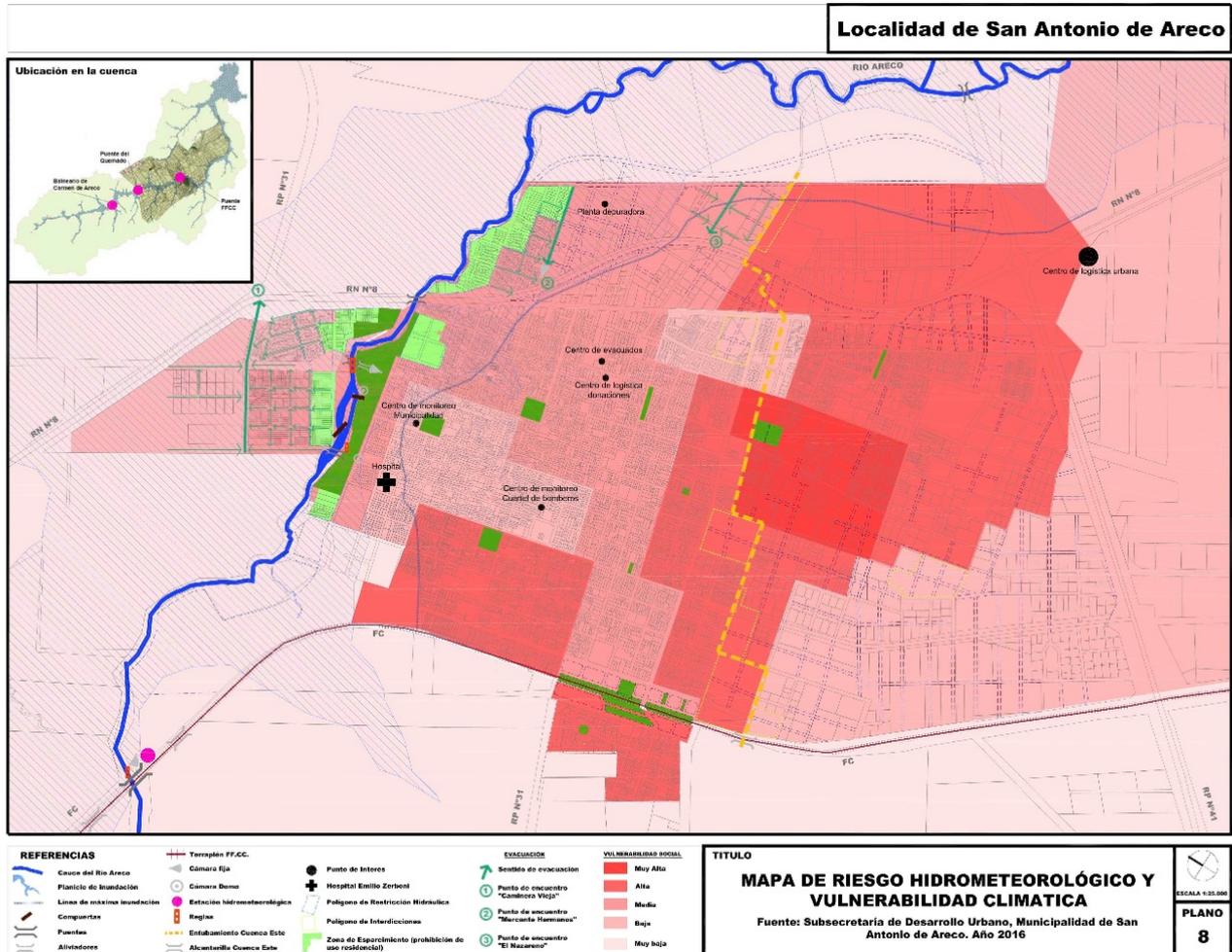


Figura N°7- Mapa de riesgo hidrometeorológico y vulnerabilidad climática. Municipalidad de Areco. Año 2016.

Como otra estrategia para reducir los impactos de las precipitaciones, el COT también regula el Coeficiente de Absorción de Suelo (CAS) en todos los predios del partido, el cual establece la superficie mínima que se debe dejar sin impermeabilizar. El coeficiente varía de acuerdo a las zonas, cubriendo un rango del 20 al 40% del predio.

En relación a ganar y preservar espacios de absorción hídrica, durante el año 2017, se creó por ordenanza la primer Reserva Natural Urbana del municipio que consta de un predio de 7.000 m² de superficie, rodeado completamente por el río Areco. Además, en la actualidad está elaborando un proyecto integral de limpieza de acacias en el cauce del río Areco, dado que es una especie invasora y trae consigo números perjuicios al

ecosistema, entre ellos la reducción de escurrimiento superficial del agua en caso de desborde del río Areco. Todas estas iniciativas se enmarcan dentro de una política de revalorización de árboles nativos. La Dirección de Espacios Verdes municipal ha realizado un censo integral de especies arbóreas, detallando tipo de especie, ubicación y otras características. A partir de allí se ejecuta una política de protección del arbolado urbano, regulando las podas, estudiando cada solicitud de extracción en particular y reforestando con especies nativas. Se pudo comprobar en diferentes situaciones de tormentas y fuertes vientos, que la caída de árboles correspondía a especies exóticas. Por lo tanto, se incentiva aún más dicha política de reforestar con nativas como estrategia para reducir riesgos.

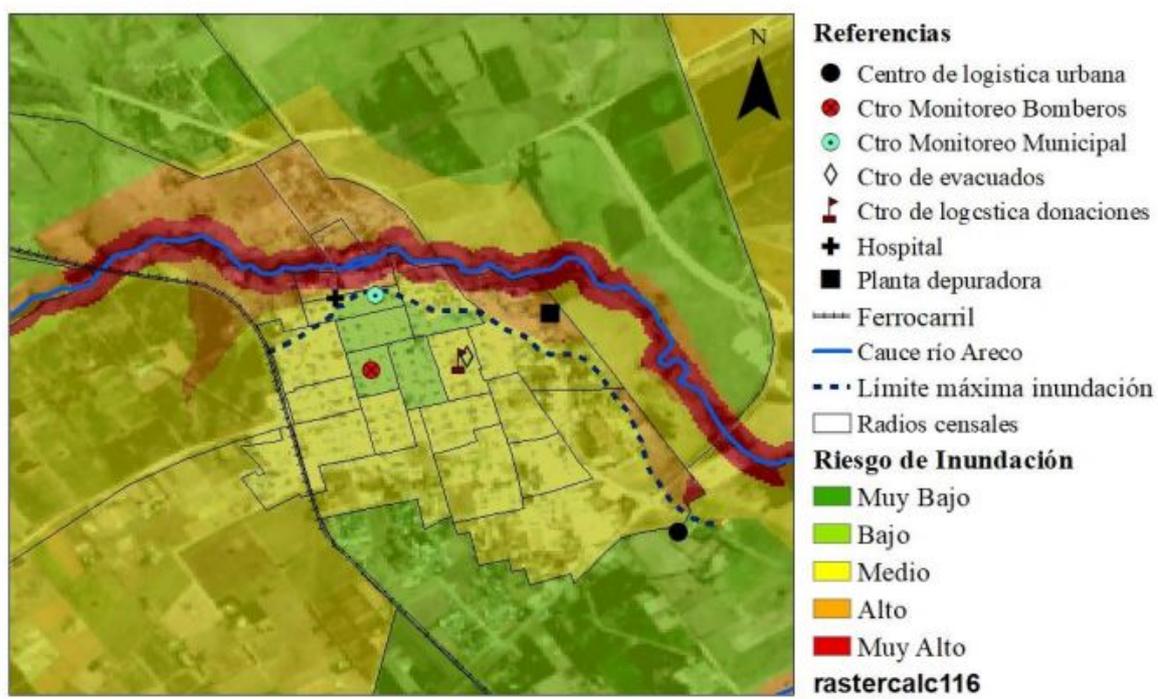


Figura N°8- Mapa de riesgo elaborado por pasantes de la RAMCC. Municipalidad de Areco. Año 2018.

		Valor asignado	Peligrosidad			
			Baja	Media	Alta	Muy Alta
Vulnerabilidad	Muy baja	1	1	2	3	4
	Baja	2	2	4	6	8
	Media	3	3	6	9	12
	Alta	4	4	8	12	16
	Muy Alta	5	5	10	15	20

Riesgo	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy Alto

Tabla N° 1- Valores de índice de Riesgo. Elaborada por pasantes de la RAMCC. Municipalidad de Areco. Año 2018.

Protección, mejoramiento y resiliencia de la infraestructura

Sobre los puentes que atraviesa el cauce del río Areco, se han realizado intervenciones para mejorar el escurrimiento y reforzar la infraestructura vial frente a la embestida del agua durante las crecidas. Durante el período de los años 2010-2015 se llevó adelante el Plan de Manejo Hídrico entre fondos provinciales y municipales. Lo primero que se realizó fue la ampliación del Puente Viejo con un aliviador que permitió preservar el histórico y simbólico puente de la ciudad de Areco (**Figura N°9**). Luego se realizó la ampliación y refuerzo del puente Gabino Tapia y posteriormente en la ruta N°41, ambos río abajo de la ciudad.

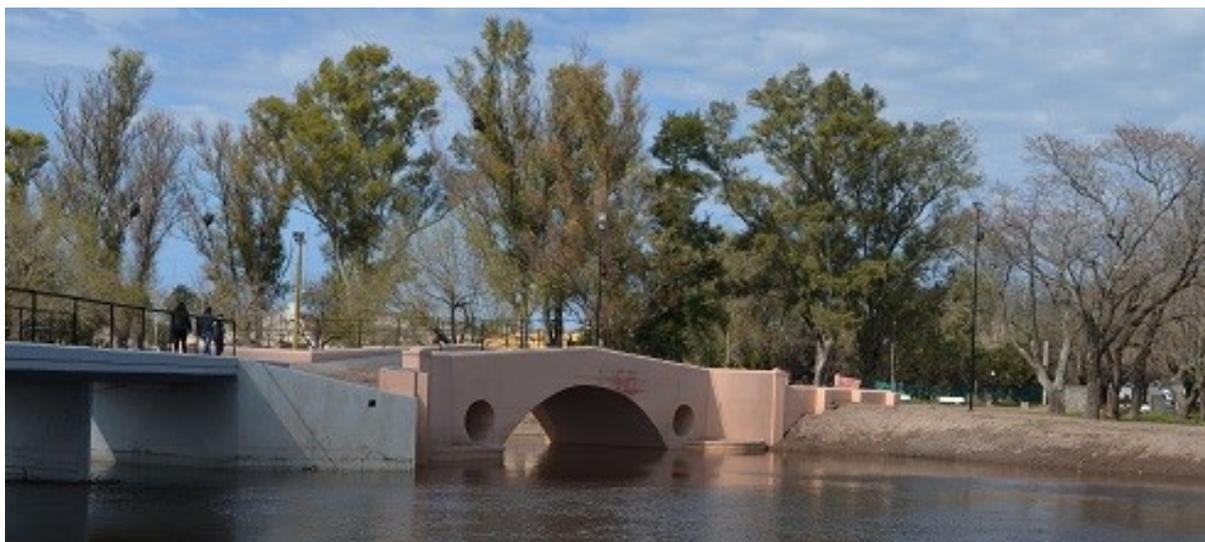


Figura N°9- El Puente Viejo de San Antonio de Areco y aliviador (a la izquierda de la fotografía).

Actualmente con fondos del BID a través de la Dirección Provincial de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires, se consideran nuevas intervenciones en diferentes tramos del cauce: la realización de una rectificación cercana al Puente Viejo; el reemplazo de las compuertas por un presa de goma inflable y la ampliación del cauce en el sector del balneario; un ensanche sobre el margen del río desde el puente de la ruta nacional N° 8 por 12 kilómetros hacia la cuenca baja, lo que permitirá una mayor velocidad de escurrimiento superficial en caso de crecidas y un aliviador y aducción del cauce en la Ruta Provincial 41 (**Figura N°10**).

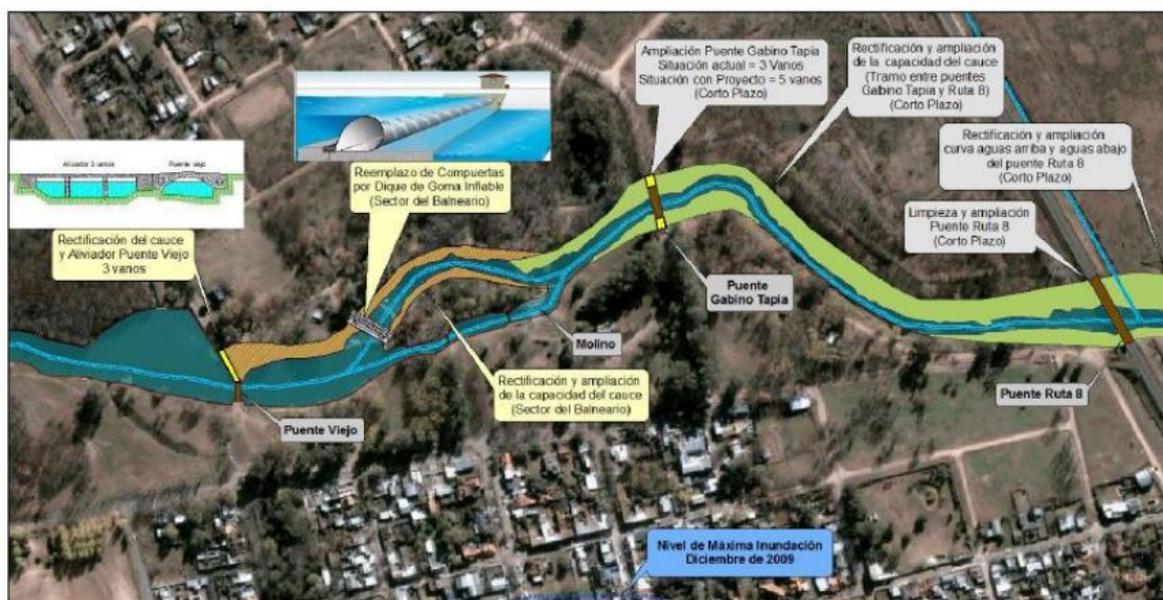


Figura N°10- Continuidad actual del Plan de Manejo Hídrico sobre el cauce del río Areco y los puntos de intervención proyectados.

Los anegamientos por precipitaciones son otra amenaza que ocurre por una pequeña cuenca que atraviesa la ciudad denominada “Cuenca Este”. Para mitigar esta situación se llevó a cabo un proyecto que consistió en un entubado completo de la cuenca, la instalación de colectores y cámaras que permiten una evacuación de aguas pluviales de precipitaciones con intensidad de 60 mm/h. Si bien los cambios en la zona afectada son notoriamente positivos, la culminación de la obra en su última etapa, permitirá mejorar el escurrimiento y mejorar el desagüe actual.

Otro tema de prioridad en cuanto a infraestructura y saneamiento fue el desarrollo de la red de desagües cloacales. En el año 2011, la red cubría el 27% pasando a ser del 70% hacia el 2015. En la actualidad se están ejecutando nuevas redes y conexiones, con lo que se espera llegar al 100% de cobertura para el año 2019, lo cual resulta de suma importancia para la salubridad de los ciudadanos, ya que al crecer el río los pozos ciegos rebalsan y comienzan a fluir múltiples agentes patógenos en conjunto con el agua.

Por último cabe destacar que el Hospital Municipal de San Antonio de Areco, queda aislado antes las inundaciones. Para ello, se desarrolló un proyecto para su total relocalización fuera de la zona de riesgo y con mayor accesibilidad desde las rutas que aún está a la espera de conseguir apoyo de financiamiento. Mientras, se ha realizado una propuesta paliativa de ampliación del hospital, reubicando el acceso en la zona más alta de la manzana para garantizar el acceso de cualquier tipo de paciente al hospital, en caso de inundaciones.

PROYECTOS A FUTURO Y REFLEXIONES

A modo de cierre, interesa reflexionar sobre el proceso transcurrido desde las primeras acciones hasta la actualidad. En primer lugar, el desafío fue traspasar la idea de que las inundaciones se resuelven con “obras” y aceptar que las decisiones que se toman en la planificación del territorio inciden en la construcción del riesgo de inundación. Es decir, el río Areco seguirá teniendo inundaciones como algo propio de la dinámica fluvial y la ciudad seguirá estando en sus orillas, por lo tanto, podrán realizarse obras para atenuar las crecidas, pero el riesgo seguirá presente. Por otra parte, las tormentas con fuertes vientos y precipitaciones seguirán ocurriendo y cada vez con mayor intensidad según se espera por efectos del cambio climático, afectando a toda la superficie del partido. En este escenario, ¿Qué podemos hacer entonces desde un municipio? No es una sola la solución, sino que adquirir una mirada integral desde la gestión de riesgos nos permite “atacar” la problemática desde diversos frentes y comprender que reducir riesgos es indisociable a la planificación del desarrollo del municipio. En este sentido se dirigen las diferentes acciones tratadas en este artículo, desde el alerta temprana con actividades educativas hasta reforzar organizativamente el municipio con la creación del Sistema de Gestión de Riesgos y generar mayor participación ciudadana. Queda por delante seguir reforzando aspectos vinculados a la post-crisis o desastres tales como la creación de un Fondo para la Resiliencia, que esté disponible para resarcir daños en viviendas luego de un evento. Por último, la voluntad de crear una Ordenanza que vincule y reúna todas las acciones, es un apoyo para impulsar la continuidad de este enfoque de trabajo como instrumento de gobernanza, más allá de los cambios de gobiernos, con la finalidad reducir y prevenir riesgos en el futuro de nuestro municipio.

***Agradecimientos:** Los autores agradecen a los colegas de todas las áreas del municipio que contribuyen al Sistema Municipal de Gestión de Riesgos y en especial a Luis Lupini por incentivar este trabajo desde el inicio.*

REFERENCIAS

Anticipando La Crecida, 2017. San Antonio de Areco fue elegida ciudad del Mes para la UNISDR. En <http://www.anticipandolacrecida.cima.fcen.uba.ar/category/san-antonio-de-areco/>

EIRD, 2018. *Municipalidad del mes: San Antonio de Areco.* En <http://eird.org/americas/municipalidad-del-mes/febrero-2018.html>

MINCYT, 2016. *Las Redes de ciencia y tecnología trabajan interjurisdiccionalmente.* En <http://www.mincyt.gov.ar/noticias/las-redes-de-ciencia-y-tecnologia-trabajan-interjurisdiccionalmente-12624>

Municipalidad de Santa Fe, 2017. *Dirección de Gestión de Riesgos Santa Fe.* En <http://www.santafeciudad.gov.ar/blogs/gdr/>

Ordenanza N° 4299/17, 2017. *Creación del Sistema Municipal de Gestión de Riesgos*. Concejo Deliberante del Municipio de San Antonio de Areco.

Scarano, S., 2018. *Gestión Local de Riesgos: El Centro de Monitoreo y Alerta Temprana de San Antonio de Areco*. Congreso de Meteorología, Rosario, 2018.

UNISDR, 2017. *Semana para la Reducción de Riesgos de Desastres en Areco*. En <https://www.unisdr.org/we/inform/events/55280>

ANEXO 10

ESTUDIOS DE CASOS



Anexo 10: Estudios de casos

Estrategia de Desarrollo y Regulación Hídrica de la laguna de Melincué

Este proyecto analizado como estudio de caso trata la problemática del desborde de la laguna de Melincué debido a un aumento significativo del agua de lluvia en la cuenca a la que pertenece. Esto impacta negativamente en el progreso socioeconómico del pueblo que está cerca de la laguna, así como en la producción local de la zona.

Las características principales que se vinculan a la problemática en cuestión son las siguientes:

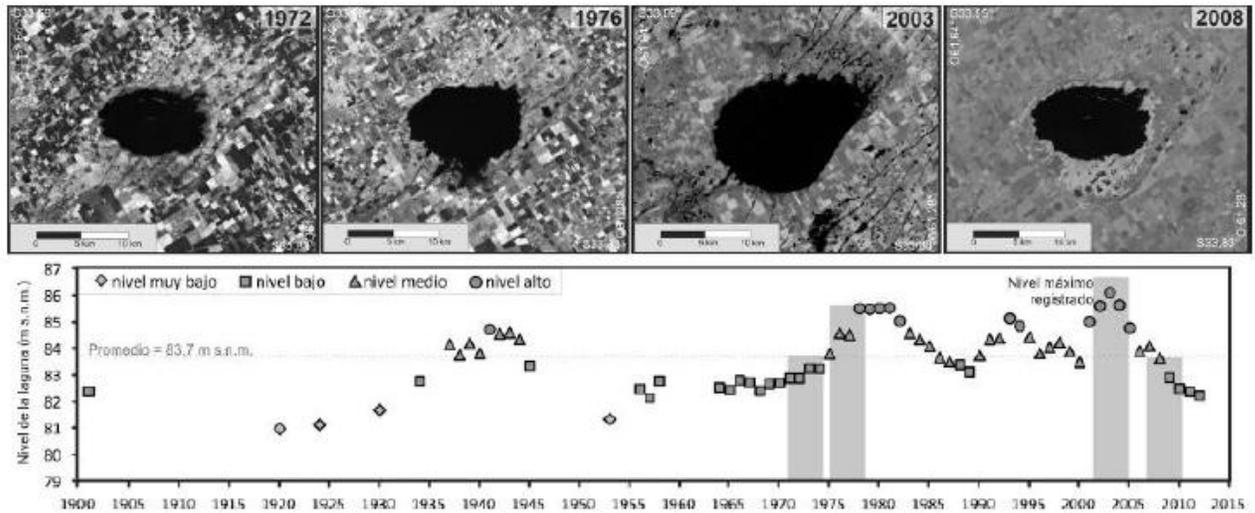
- *Cuando el nivel de la laguna sube, inunda el pueblo.*
- *La RP90 se encuentra cortada y desvía su tránsito por las calles internas del pueblo.*
- *La vida de los melincuenses se encuentra hoy separada de la laguna, aun siendo parte de su identidad.*

Estas problemáticas se encuentran vinculadas y generan efectos consecuentes; el aumento del nivel de la laguna provoca:

- Bloqueo del paso en la ruta
- Restringe el acceso de las personas a espacios como balnearios y campings que solían disfrutar. Estos lugares solían ser parte de su vida diaria, brindándoles actividades recreativas y también teniendo un impacto significativo en la economía local.

El problema principal radica en el crecimiento y desbordamiento de la laguna. Se han realizado investigaciones previas que ayudan a comprender este fenómeno y a identificar problemas adicionales. Según un estudio de Peralta en 2017, el principal origen del agua en la laguna son las precipitaciones en la cuenca endorreica, siendo menos relevantes las contribuciones de las aguas subterráneas. Esto significa que el nivel de la laguna es especialmente susceptible a los ciclos de humedad y sequía asociados a "El Niño"²¹-La Niña".

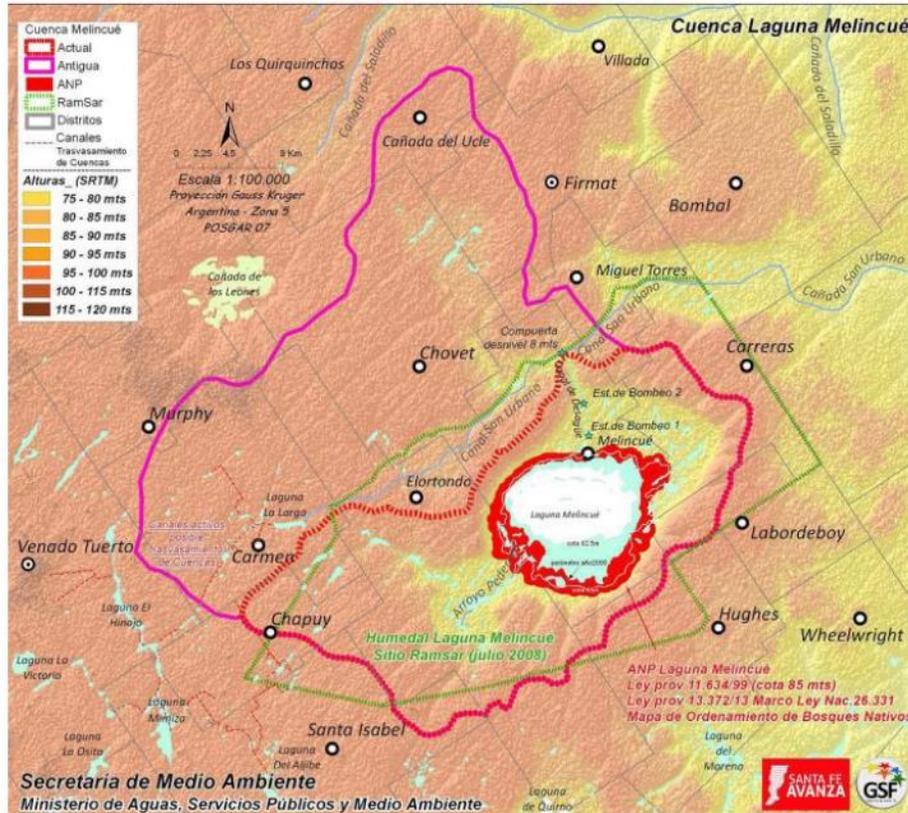
²¹ Fenómeno climático relacionado con el calentamiento del Océano Pacífico, el cual se manifiesta erráticamente cíclico, y que consiste en la fase cálida denominada El Niño-Oscilación del Sur y la fase de enfriamiento llamada La Niña.



Niveles históricos de la laguna e imágenes satelitales. Fuente: Estrategia de Desarrollo y Regulación Hídrica de la laguna de Melincué

Es importante mencionar que la laguna de Melincué es un sitio reconocido por RAMSAR, una organización que protege y promueve los humedales de importancia ecológica en todo el mundo. Este ecosistema alberga una amplia variedad de flora y fauna, destacándose especialmente por su abundante población de aves.

Lo más notable son los factores que contribuyen a la situación, los cuales se enfocan en dos aspectos relacionados con la infraestructura hidráulica, otro relacionado con la prevención y respuesta ante inundaciones, y por último, la capacidad de absorción del suelo en la cuenca.



Cuenca de la Laguna Melincué y áreas protegidas asociadas. Fuente: Romano, M.; I. Barberis; L. Guerra; E. Piovano y P. Minotti. 2014. "Sitio Ramsar Humedal Laguna Melincué: estado de situación". Estrategia de Desarrollo y Regulación Hídrica de la laguna de Melincué

El enfoque del proceso de diseño de este estudio de caso comienza con un análisis exhaustivo de las condiciones naturales, de infraestructura y de la barrera hídrica existente.

Se considera esto como un punto de partida esencial para estudiar la perspectiva planteada ya que es un proyecto interdisciplinar, el cual abarca aspectos sociales, económicos, culturales, entre otros, al igual que el presente proyecto final.

Análogamente, se puede hacer un paralelismo de las consideraciones que se deben tener al tratar con un sitio RAMSAR el cual es un área protegida, comparándolo con San Antonio de Areco que contempla un tratamiento especial en cuanto a la historia, contexto social y patrimonial del pueblo.

La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de San Antonio de Areco. Experiencias y reflexiones acerca de su implementación en la política municipal.

En relación con la problemática de las inundaciones, este caso de estudio evalúa el impacto de la implementación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) como medida no estructural frente a la amenaza de crecidas del río.

Para poder tener una mirada integral de las problemáticas que aborda el presente proyecto final, es fundamental conocer las medidas adoptadas por el Municipio en materia de gestión de riesgos, más allá de las obras civiles que pueden colaborar en la mitigación de inundaciones.

El SAT se implementa a partir del 2015 como política pública municipal; la iniciativa surge debido a que un 15% de la población de Areco (más de 3000 habitantes) se ve afectada por situaciones de anegamiento o crecidas. Además, la población que habita estas zonas suele encontrarse en una situación de vulnerabilidad social o con necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Las medidas implementadas dentro de la presente política son:

- Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológico: consta de una red de mediciones hidrometeorológicas que permiten monitorear los niveles del río y las precipitaciones en toda la cuenca.
- Aplicación web y móvil: consiste en una página web y una aplicación disponible para Android, donde los usuarios pueden ver gráficamente los niveles normales – alerta – críticos respecto de la situación meteorológica. Además, cuenta con teléfonos de utilidad (bomberos, defensa civil, hospital, policía, etc.) y cualquier otro tipo de información pertinente.
- Creación del comité Municipal de Crisis para coordinar y comunicar las distintas tareas y movimientos ante una situación de emergencia.
- Concientización pública y educación: dentro del proyecto “Anticipando la crecida” se dictan talleres participativos y charlas en escuelas sobre la cuenca, las precipitaciones y distintas herramientas para detectar riesgos y zonas inundables.
- Red de colaboradores de alerta temprana: se entregan pluviómetros manuales a los vecinos interesados para tener un registro de precipitaciones local.

La aplicación de estas medidas no estructurales contribuyó a reducir el número de damnificados con la inundación del 2015. Es relevante considerar este estudio de caso para ampliar la mirada y comprender que las medidas estructurales no son la única solución a problemas de esta índole, sino que se debe tener en cuenta las medidas no estructurales que son posibles de aplicar para complementar las obras civiles.

Recuperación del frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina

El presente caso de estudio expone las experiencias la ciudad de Rosario y cómo un plan de intervención urbana puede ser exitoso cuando todos los actores sociales son tenidos en cuenta y se los involucra.



A lo largo del informe, se relata como es que la de Rosario se desarrolló a lo largo de su historia bajo la concepción clásica de una “ciudad-puerto”. Se menciona la ubicación estratégica de la ciudad y como ésta poseía la infraestructura necesaria, tanto portuaria como ferroviaria, para que se comercialicen granos a gran escala en el mercado mundial. Se relata como esta concepción clásica entra en crisis a partir de la década de 1970 debido a los avances tecnológicos, tanto en la forma de producción como en la forma de comercialización, que llevaron a que el puerto de la ciudad quede rápidamente obsoleto y que las actividades que se llevaban a cabo sean desplazadas al sur de la ciudad. En paralelo a la crisis mencionada anteriormente, se menciona como muchas ciudades-puerto empezaron un proceso de transformación como consecuencia del reclamo de la ciudadanía y la necesidad de regenerar la vida urbana en torno a un frente costero. Rosario no fue excepción de esto, la ciudad empezó un largo proceso de planificación e intervención urbana desde principios de la década de 1990.

La nueva ubicación de la actividad portuaria había liberado una gran extensión de tierra, de 17 km de largo y 100 ha, y que tenía el potencial de satisfacer las demandas de la ciudadanía por un espacio público que conecte a la ciudad con su costanera. El gobierno de la ciudad, luego de extensas jornadas de planificación y varios planes y gestiones urbanas, pudo transformar estos espacios bajo las premisas de priorizar el *espacio público* por sobre el *espacio privado*, profundizando en políticas de apertura y continuidad del frente ribereño, conservando los recursos naturales, llevando a cabo tareas de saneamiento y políticas de disminución de la contaminación ambiental de la ciudad.

La singularidad de este caso de estudio radica en el éxito de la colaboración público-privada: mientras el municipio planifica, elabora proyectos de espacio público y gestiona el desarrollo de las diferentes intervenciones, el sector privado ejecuta las inversiones y obras necesarias. Este último actor social, motivado por la ubicación privilegiada de las áreas a intervenir y por el potencial incremento del valor de las parcelas, se apoyó en las herramientas que le facilitó el municipio como por ejemplo las concesiones administrativas, los convenios urbanísticos (por ejemplo, los permisos para aumentos de la densidad).

Se destaca también, como la transparencia y la confianza son mecanismos indispensables para la atracción de la inversión privada. Esto se logra gracias a un marco jurídico estable, con instrumentos de gestión flexibles y con la capacidad de intervención de los departamentos sectoriales que trabajan en la transformación de la ciudad, que deben ser capaces de construir confianza mutua, ser coherentes con la aplicación de las normas y entendiendo el riesgo que asume la empresa desarrolladora. Por el lado de esta última, es importante recordar su rol en la construcción de calidad y en la construcción de espacios públicos que no solamente incrementen el valor de la propiedad sino que también entiendan que están construyendo la visión de ciudad que reclaman todos los residentes.

También, la recuperación del frente costero y la creación de espacios verdes públicos a lo largo de la costa trajo mejoras cualitativas a la ciudadanía, mejoras ambientales y beneficios económicos. Estos espacios generados pasaron a ser parte del capital social de la comunidad, participa del desarrollo social de la ciudad y conecta a la ciudadanía con la misma, entendiendo que todo el proyecto urbano está previsto dentro de un plan global de la ciudad y no como un hecho aislado.

Finalmente, el informe destaca la recuperación de las plusvalías urbanas. Estas políticas tienen como objeto aprovechar el incremento en el valor del suelo para obtener recursos para mejorar la gestión urbana y generar fondos para brindar servicios e infraestructura urbana.

La potencialidad del turismo en el espacio rural. Algunas experiencias en municipios de la región “campos, ríos y lagunas” de la Provincia De Buenos Aires.

El presente documento narra el trabajo hecho por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), donde aborda la relación y vinculación del turismo en el espacio rural como un promisorio eje para el desarrollo territorial.

Todo el trabajo hecho por la UNQ se basa en el análisis hecho en ciertas áreas que denominan *Municipios Turísticos*, que son aquellos más alejados del *área metropolitana de Buenos Aires* (AMBA), y tienen en común que poseen una amplia oferta de espacios para conectar con los recursos naturales que se ofrecen, con la cultura y la historia del lugar, etc. Estos *Municipios turísticos* centran sus esfuerzos en el desarrollo del espacio rural, ya que, en base al relevamiento hecho, se puede entender que estos son un activo económico y que genera negocios y empleos, así como también fortalece la cultura local. Estos esfuerzos se evidencian principalmente por la presencia de secretarías y áreas específicas de gobierno que fomentan las actividades turísticas y, en menor medida, por la amplia oferta de hoteles y alojamientos.

Este fenómeno de turismo en áreas rurales implica una fuerte diversificación de la economía, que, dicho en otras palabras, contribuye a la rehabilitación de áreas económicamente deprimidas o también como complemento a una actividad agraria. Este proceso trae consigo algunas manifestaciones del consumo de lo llamado *lo rural*: segunda vivienda, vacaciones en espacios rurales, salidas grupales a observación de la naturaleza, práctica de deportes, degustaciones culinarias, etc. Todo este andamiaje de *lo rural* se sostiene gracias a un contacto personalizado con los visitantes, brindando la oportunidad no solo de disfrutar su entorno físico sino también el entorno humano.

Finalmente, el trabajo concluye con ciertas recomendaciones que acerca la UNQ. En primer lugar destaca en fortalecer el trabajo con la comunidad local para poder transmitir conocimiento y brindar herramientas para empoderar esos territorios y que sean capaces de gozar los beneficios del turismo, así como también sean capaces de entender la importancia de la protección y el cuidado de los recursos y atractivos turísticos.

En segundo lugar, se hace hincapié en el área de comunicaciones tanto del sector privado como el público. Esta conclusión aborda por un lado el potencial de las redes sociales para promocionar eventos y festividades locales, y por otro lado, lo que se denomina *online commerce* para que los locales puedan comercializar sus productos regionales no solo con turistas sino con clientes de áreas diversas.

ANEXO 11

PLAN DE MANEJO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO ARECO

Contenido

1. Síntesis del Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco.....	2
1.1. Presentación del Estudio.	2
1.2. Planificación del estudio.	2
1.3. Recopilación de antecedentes e información de base.....	3
1.3.1. Cartografía.	3
1.3.1.1. Caracterización topográfica de la cuenca.	3
1.3.1.2. Información Topográfica del Instituto Geográfico Nacional.	4
1.3.1.3. Modelo de elevación digital.	4
1.3.1.4. Red de drenaje.	4
1.3.1.5. Información cartográfica de la cuenca.	5
1.3.2. Información hidrometereológica.....	6
1.3.3. Información hidrométrica.	10
1.3.4. Información de suelos y uso actual.....	11
1.4. Recopilación de obras existentes y recorrida de campo.....	12
1.4.1. Puente sobre la ruta provincial 41.	13
1.4.2. Puente sobre la Ruta Nacional 8.....	13
1.4.3. Puente Gabino Tapia.....	14
1.4.4. Molino y compuertas en el sector del balneario.	15
1.4.5. Puente viejo.	17
1.4.6. Puente del FF.CC.....	18
1.4.7. Puente Quemado.....	19
1.5. Modelación matemática.	20
1.6. Planteo de intervenciones.....	31
1.6.1. Obras de disminución de niveles – Mejoras al escurrimiento.	32
1.6.2. Obras de emergencia.....	34
1.6.3. Escenario a Corto Plazo.....	34
1.6.4. Escenario de propuesta de intervenciones.	35
1.6.5. Obra de atenuación de caudales.....	39



1.6.5.1.	Presas de regulación.	39
1.6.5.2.	Canales aliviadores.	43
1.7.	Selección de obras.....	45
1.7.1.	Obras de atenuación de crecidas.	45
1.7.2.	Obras sobre el cauce frente a San Antonio de Areco.	46
1.7.3.	Niveles resultantes de la modelación.	48

1. Síntesis del Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco.

1.1. Presentación del Estudio.

La inundación de diciembre de 2009 en el río Areco destacó la urgencia de tomar medidas en su cuenca y en cuencas similares con áreas urbanas y agrícolas significativas. En ese contexto, la DiPSOH (Dirección Provincial de Obras Hidráulicas) contrata consultores para la elaboración del Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco, con el objetivo de encarar la ejecución de obras que permitan la prevención de crecidas, el control de caudales y la minoración de los efectos causados por las inundaciones principalmente en el casco urbano de San Antonio de Areco.

Las inundaciones constituyen fenómenos naturales que pueden alcanzar el carácter de eventos catastróficos en función de las intensidades de precipitación, características específicas del área geográfica considerada, condiciones hídricas antecedentes con relación a la capacidad de almacenamiento del sistema y también en mayor medida los factores adicionales antrópicos como ser, infraestructura vial e hídrica, urbanización e incremento de la densidad habitacional.

En el caso particular de la cuenca del río Areco, ocurre que ante lluvias intensas como la ocurrida en diciembre del 2009, el agua llega rápidamente al cauce principal, elevando significativamente su caudal y por ende su nivel de forma repentina, ocupando entonces la planicie natural de inundación. A su vez, por ser una zona donde predomina la agricultura y la ganadería, el uso intensivo del suelo degrada su capacidad de infiltración y aumenta el porcentaje de escorrentía.

1.2. Planificación del estudio.

La consultora realizó un estudio cronológico a través de un ritmo de avance que permita conocer algunos hitos para el completo entendimiento de la situación. Lo primero que se realizó fue la recopilación de antecedentes de la cuenca, en particular los de la crecida del 2009, para tratar de representarla y utilizarla como método de calibración. En forma paralela a la recopilación, se realizaron relevamientos topográficos para la correcta representación del terreno, cauce y obras de arte a través de un modelo matemático.

Se estableció la línea base de la cuenca, destacando sus aspectos geográficos, físicos, hidrológicos e hidráulicos y estableciendo el estado de la red hídrica, para comprender la problemática y detectar los daños que provocan las inundaciones a la infraestructura.

También, se determinó la capacidad de conducción de excedentes hídricos de los sistemas de drenaje existentes. Se cuantificaron las condiciones meteorológicas e hidrológicas que generan las situaciones de anegamiento, hasta alcanzar lo necesario para poder representar a través de un modelo matemático, la inundación del 2009. Una vez realizado este modelado, se procedió a calibrar el modelo y se simularon otros eventos y los efectos de las obras propuestas para mitigar los efectos.

Con el modelo calibrado y pudiendo probar distintos escenarios, se evaluaron alternativas de conjuntos de obras para solucionar la problemática de las inundaciones. Se realizó una comparativa y se optó por la mejor solución que comprendía un conjunto de obras como parte del plan.

1.3. Recopilación de antecedentes e información de base.

Uno de los objetivos es la representación de la crecida ocurrida en diciembre del 2009 y modelar la respuesta de la cuenca ante las precipitaciones. Por lo tanto, se ha puesto foco en la recolección de información hidrológica e hidráulica durante dicho evento para lograr una buena calibración. A su vez, se recopiló información histórica disponible (40 años de lluvias), para comparar la calibración con crecidas anteriores.

A su vez, se obtuvo información antecedente de cartografías, complementaria a los relevamientos topográficos realizados, imágenes satelitales de la mancha de inundación, y de la cuenca en distintos estados de humedad y estación del año.

1.3.1. Cartografía.

1.3.1.1. Caracterización topográfica de la cuenca.

Se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando la siguiente información:

- Planchetas del Instituto Geográfico Militar (IGM).
- Imagen Satelital – Satélite Landsat. 2004
- Datos de Radar: Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)
- Reconocimiento en campo.

1.3.1.2. Información Topográfica del Instituto Geográfico Nacional.

Se recopiló, digitalizó y georeferenció información básica contenida en planchetas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para generar la base de datos SIG.

1.3.1.3. Modelo de elevación digital.

Se generó un Modelo Digital de elevación del terreno (MDT) de la cuenca de aporte, a partir de la información de interferometría de radar de la Shuttle Radar Topography Mission. Se realizaron ajustes en el entorno del Río Areco, utilizando cotas de nivel del IGN y mediante relevamientos de campo in situ, para obtener una MDT con mayor precisión en el área crítica de estudio. A su vez, se crearon curvas de nivel a través del mismo modelo.

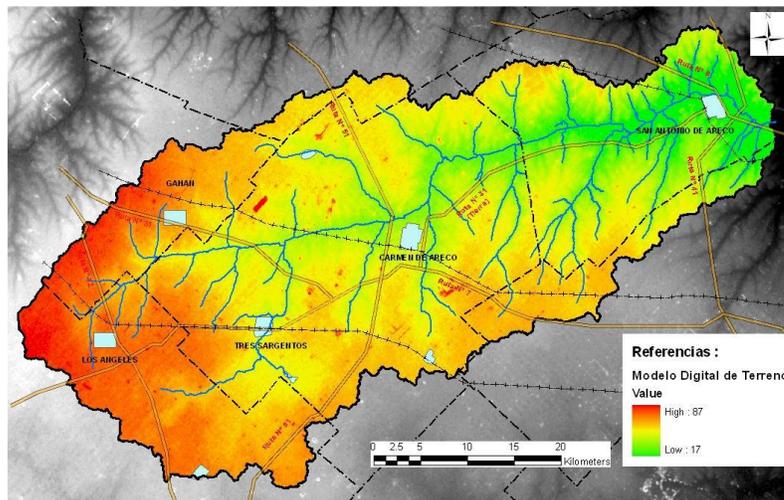


Imagen 1: MDT de la cuenca del río Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.3.1.4. Red de drenaje.

La caracterización de la red de drenaje de una cuenca es crucial para recabar datos que sirvan en la modelación. Su objetivo principal es identificar con la mayor precisión posible los cursos de agua y elementos de esta red. Se llevaron a cabo diversas acciones para lograrlo:

- Identificación de la red de drenaje básica a través de planchetas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Recopilación de datos sobre la red de drenaje proporcionados por DIPSOH y residentes locales, incluyendo reportes de canales no autorizados.
- Inspección y reconocimiento en el terreno de la red de drenaje de la cuenca.



- Determinación de áreas adecuadas para el relevamiento de secciones transversales y la recolección de muestras.
- Elaboración de mapas detallados que representen la red de drenaje establecida.

A continuación, se muestra una imagen donde se representan los afluentes y sub-afluentes principales, conectados entre que si y que desembocan en el cauce principal.

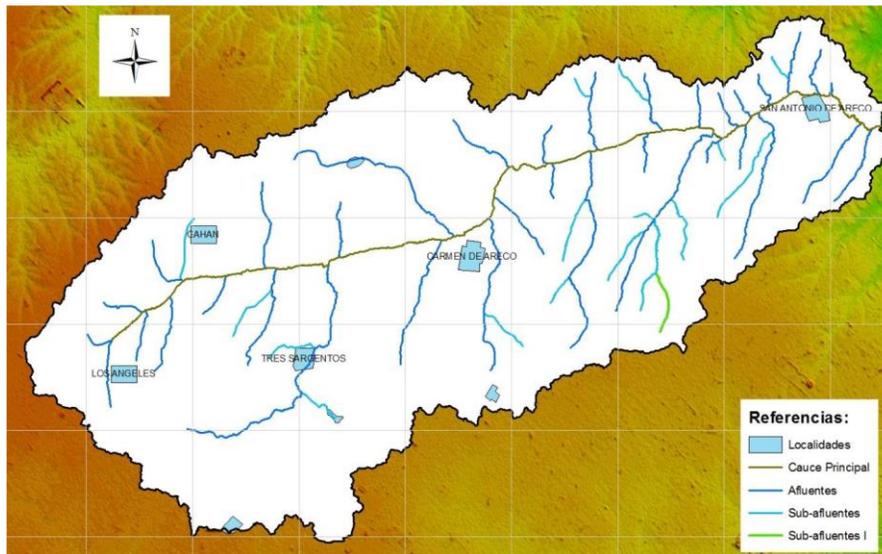


Imagen 2: Cauce principal, afluentes y sub-afluentes de la cuenca del Río Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.3.1.5. Información cartográfica de la cuenca.

Además de convertir en formato digital los datos de la red de drenaje, se recopiló información cartográfica relevante de la región. Esta información no solo facilita la delimitación de la cuenca y sus sub-cuencas, sino que también permite visualizar cómo se conectan las redes de drenaje con las carreteras.

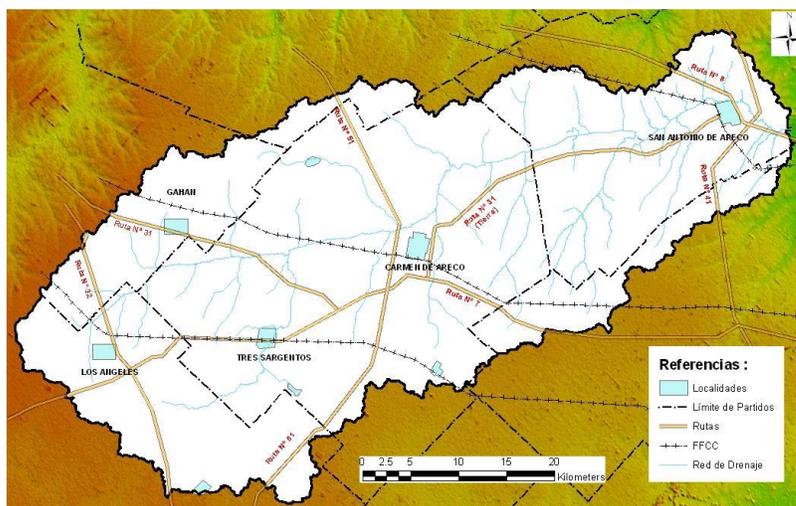


Imagen 3: Información cartográfica de la cuenca del río Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.3.2. Información hidrometeorológica.

Se contó con datos históricos de precipitación de estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Salto, Capitán Sarmiento, San Antonio de Areco y Carmen de Areco para realizar el análisis estadístico de las lluvias en la cuenca del río Areco. Los detalles del período y la duración de los registros se encuentran a continuación:

Tabla 1: Disponibilidad de datos de lluvia históricos – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Estación Meteorológica	Datos de precipitación medidos históricos		Tiempo de registro
	Desde	Hasta	
Salto	01/01/1987	31/05/2010	23 años y 5 meses
Capitán Sarmiento	01/01/1924	30/09/2010	86 años y 9 meses
San Antonio de Areco	01/01/1963	30/09/2010	47 años y 9 meses
Carmen de Areco	01/01/1962	30/09/2010	48 años y 9 meses



Para cada estación meteorológica, se registró la precipitación máxima mensual de cada año y para el análisis de recurrencia de precipitaciones máximas, se utilizó la ley de Gumbel. Se determinó la precipitación pronosticada según recurrencias de 5,10,25 y 50 años. Se realizó el mismo análisis en precipitaciones totales anuales. Se detalla el análisis obtenido únicamente para la estación de San Antonio de Areco para la precipitación máxima mensual.

Tabla 2: Precipitaciones máximas mensuales de la estación meteorológica de San Antonio de Areco – Fuente “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Periodo	Precipitación máxima mensual (mm)	Periodo	Precipitación máxima mensual (mm)
1963	221	1987	215
1964	247	1988	591
1965	120	1989	213
1966	325	1990	200
1967	287	1991	233
1968	201	1992	196
1969	207	1993	338
1970	145	1994	160
1971	309	1995	228
1972	185	1996	188
1973	211	1997	175
1974	302	1998	151
1975	167	1999	255
1976	208	2000	288
1977	288	2001	336
1978	166	2002	403
1979	124	2003	267
1980	269	2004	273
1981	186	2005	164
1982	155	2006	318
1983	161	2007	345
1984	370	2008	154
1985	189	2009	371
1986	250	2010	294

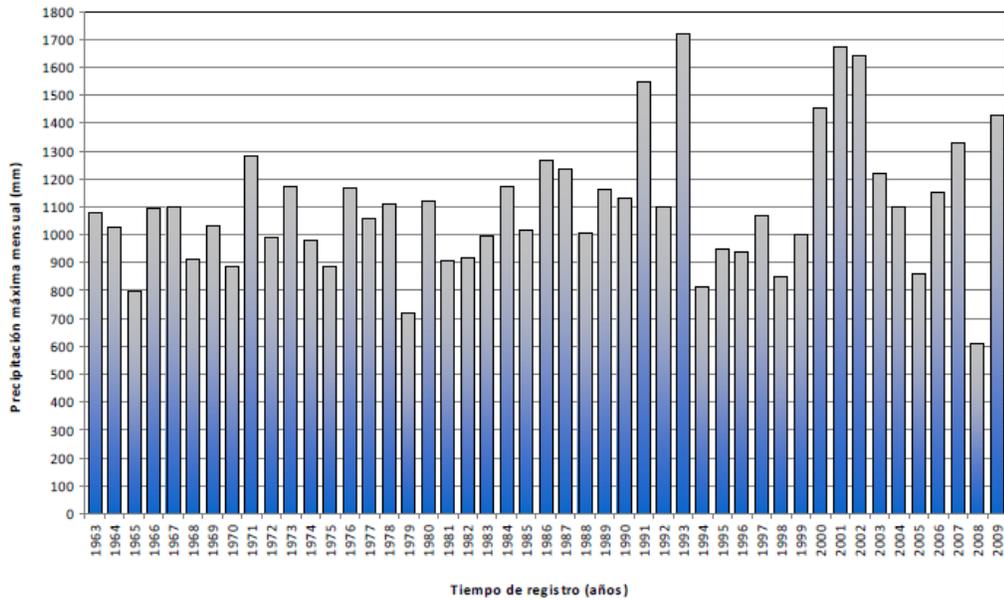


Gráfico 1: Precipitaciones máximas mensuales de la estación meteorológica San Antonio de Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

A continuación, se presenta el gráfico de regresión de precipitaciones máximas mensuales, aplicando la ley de Gumbel en la estación pluviométrica de San Antonio de Areco.

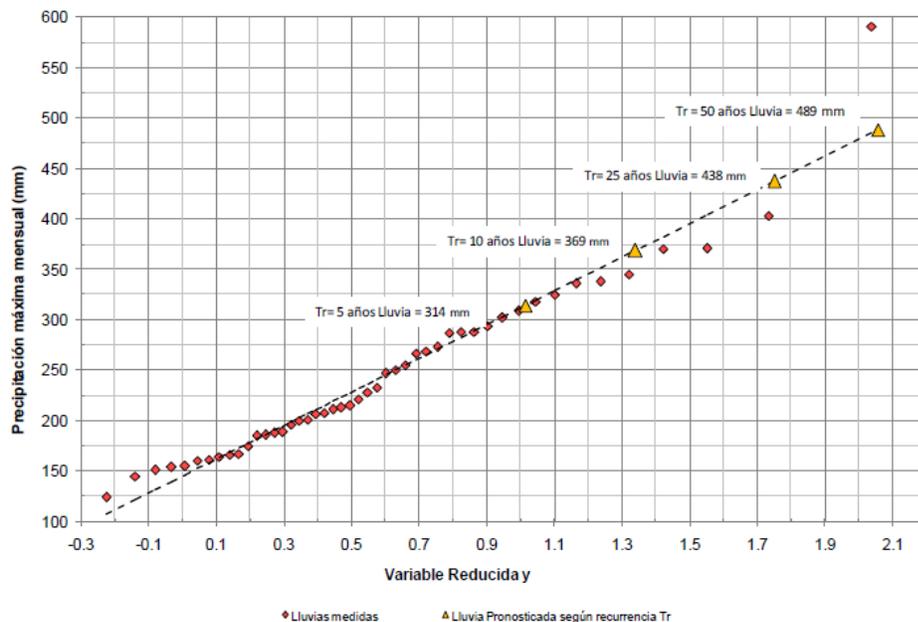


Gráfico 2: Regresión de precipitaciones máximas mensuales, utilizando la función de distribución de Gumbel de la estación de San Antonio de Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”



La ecuación para el pronóstico de precipitaciones utilizando la Ley de Gumbel resulta:

$$h[mm] = 145,1 + 167 * y$$

donde “y” es la variable reducida para cada periodo de retorno, obteniéndose los siguientes valores:

Tabla 3: Valores de “y” para cada periodo de retorno – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Tr (años)	5	10	25	50
y	1.014	1.340	1.751	2.057

Y los valores de precipitación pronosticados son:

Tabla 4: Precipitación pronosticada para cada periodo de retorno - Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Ecuación para la variable reducida	Tr (años)	5	10	25	50
	y	1.014	1.340	1.751	2.057
$h = 145,1 - 167,0 y$		314	369	438	489

En lo que respecta a disponibilidad de datos, también se cuenta con datos pertenecientes a la Red de Información Agroeconómica para la Región Pampeana (RIAP), perteneciente a la Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN) del Instituto Nacional de Tecnología (INTA). El proyecto RIAP cuenta con una red termo-pluviométrica con registros diarios de precipitaciones y temperaturas en varios puntos de la región.

Dentro del área de influencia de la cuenca del río Areco se ubican las estaciones pluviométricas del proyecto RIAN/RIAP, las cuales son Salto (Constantini), Capitán Sarmiento y San Antonio de Areco. A continuación, se adjunta una tabla con el periodo de registro disponible de dichas estaciones:

Tabla 5: Registro disponibles de estaciones meteorológicas del RIAP – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Estación Meteorológica	Datos de precipitación diarios RIAN/RIAP		Tiempo de registro
	Desde	Hasta	
Salto (Constantini)	01/06/2005	31/10/2010	5 años y 5 meses
Capitán Sarmiento	01/06/2005	31/10/2010	5 años y 5 meses
San Antonio de Areco	01/06/2005	31/10/2010	5 años y 5 meses

Además, se dispone de datos de otras estaciones pluviométricas que serán sometidas a un análisis para comprobar la coherencia de la información. A continuación, se detalla el período y la duración de los registros de estas estaciones.

Tabla 6: Registro disponibles de estaciones meteorológicas próximas a la cuenca del río Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Estación Pluviométrica	Datos de precipitación diarios		Tiempo de registro
	Desde	Hasta	
San Antonio de Areco (Clima)	01/01/1963	30/09/2010	47 años y 9 meses
Junín	01/06/2005	31/07/2010	5 años y 2 meses

1.3.3. Información hidrométrica.

Se utilizó la siguiente información para ajustar y validar el modelo:

- Nivel del agua en el río Areco cerca de San Antonio de Areco.
- Caudal medido en el puente de la ruta 8 por la Administración del Agua (ADA).
- Datos de lluvia en toda la cuenca, con mayor discretización temporal durante la fecha con mayor registro de lluvia.
- Imágenes satelitales correspondientes al momento de mayor inundación.
- Curva de medición de caudal y datos de nivel de agua en la Estación San Antonio de Areco.

La DIPSOH llevó a cabo mediciones posteriores al evento (6 de enero), midiendo los niveles de agua alcanzados mediante las marcas dejadas por la inundación en varios puntos del río Areco, especialmente aguas arriba y abajo del Puente de la Ruta 41. Estos datos, combinados con la información proporcionada por las autoridades municipales y los residentes sobre los niveles de agua en áreas urbanas, que luego fueron mapeados topográficamente, permitieron calcular las siguientes condiciones de la altura máxima del agua en el río Areco para el 26 de diciembre de 2009:



Tabla 7: Niveles de agua máximos estimados para la calibración – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Lugar de medición	Progresiva (Modelo)	Nivel de agua (m)	
		-----	-----
Puente FF.CC.	-	< 26,00	Aguas Arriba
		> 25,00	aguas abajo
Puente Histórico	81.700	24,90	Aguas Arriba
		24,60	aguas abajo
Puente Gavino Tapia	82.175	-----	En el entorno
		-----	-----
Puente Ruta 8	82.700	24,40	Aguas Arriba
		-----	aguas abajo
Puente Ruta 41	87.050	23,16	Aguas Arriba
		21,84	aguas abajo



Imagen 4: Localización de los puntos con información hidrométrica para la calibración – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.3.4. Información de suelos y uso actual

La cuenca del río Areco presenta un suelo predominantemente fértil y apto para la actividad agrícola, caracterizado por su textura franca a franca-arcillosa. Este tipo de suelo proporciona una base sólida para el crecimiento de diversos cultivos, gracias a su capacidad de retención de nutrientes y agua. La presencia de sedimentos aluviales provenientes de las inundaciones periódicas del río contribuye a la formación de suelos ricos en materia orgánica. Estas condiciones favorecen el desarrollo de cultivos como la soja,

el maíz y el trigo, que son comunes en la rotación de cultivos de la región. A continuación, se presenta una imagen con la clasificación del uso de suelo en la cuenca del Río Areco.

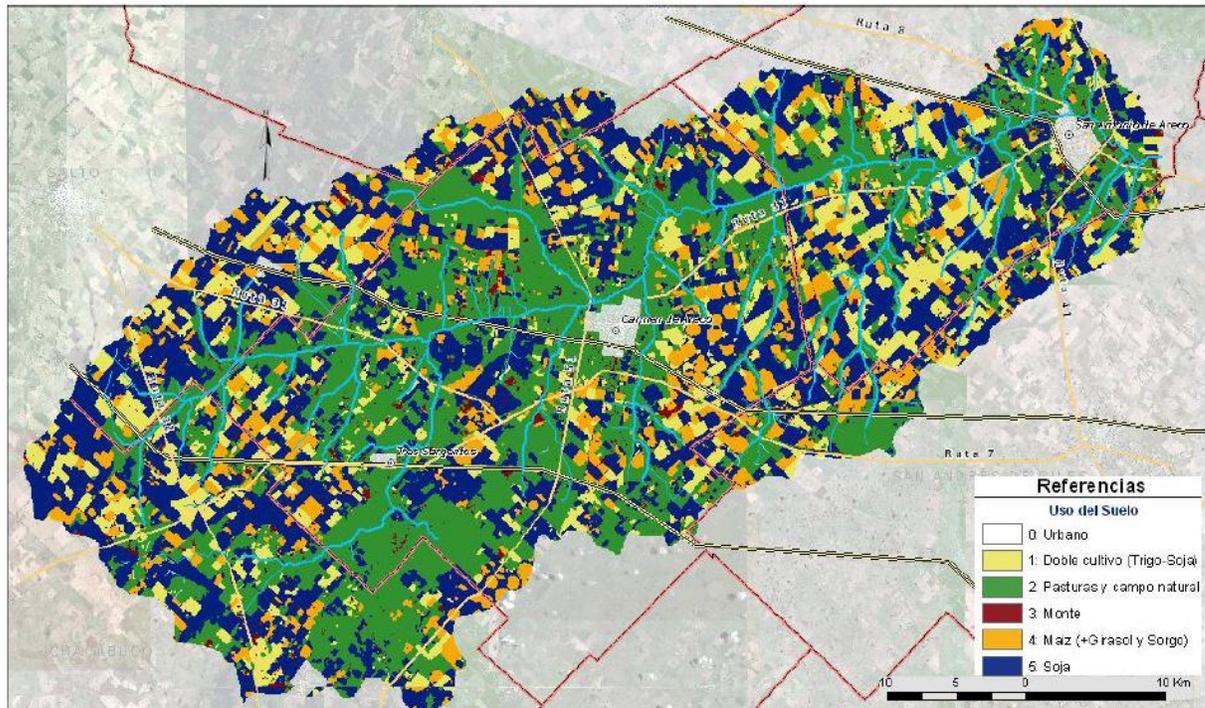


Imagen 5: "Clasificación de Uso del Suelo en la cuenca del río Areco" – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

1.4. Recopilación de obras existentes y recorrida de campo.

Las principales obras existentes son:

- Puente sobre la Ruta Provincial 41
- Puente sobre la Ruta Nacional 8
- Puente Gabino Tapia
- Molino y compuertas en el sector del Balneario
- Puente Viejo
- Puente FF.CC.
- Puente Quemado
- Puentes sobre la ruta 31 de afluentes a río Areco

1.4.1. Puente sobre la ruta provincial 41.

El puente sobre la ruta 41 tiene unas dimensiones aproximadas de 75 metros de largo y está dividido en cinco vanos de 15 metros de ancho cada uno. El curso de agua presenta una estructura escalonada en tres segmentos desde el centro hacia los márgenes. La estructura del puente se apoya en pórticos formados por columnas rectangulares alineadas con la dirección del flujo del agua.

Se observó que el tramo principal del cauce tiene alrededor de 7 metros de altura desde el fondo del lecho hasta la base de la viga principal del puente. El segundo escalón tiene unos 5 metros de altura, y el tercer escalón, cercano a las orillas, mide unos 3 metros de altura.



Imagen 6: Puente de la Ruta provincial 41 - Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

El cauce y la sección bajo el Puente, se encuentran libre de obstrucciones y canalizada en forma escalonada, con caudal base escurriendo por el vano central del Puente.

1.4.2. Puente sobre la Ruta Nacional 8.

El puente, de unos 75 metros de largo divididos en 5 secciones de 15 metros, tiene su cauce principal ocupando aproximadamente 3 secciones centrales, limpio y canalizado. En el centro, tiene unos 6 metros de altura desde el lecho hasta la base de la viga principal, con orillas de unos 3 metros de altura.

Las vigas del puente descansan en muros de tabique que no están alineados con el flujo principal del río. Después del puente, el río sigue una curva hacia la derecha, mientras que los muros del puente están

diseñados para una curva en dirección opuesta, creando una obstrucción evidente que reduce la sección y capacidad de paso del agua, como se muestra a continuación:



Imagen 7: Puente de la Ruta Nacional 8 - Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

1.4.3. Puente Gabino Tapia.

El puente, de unos 30 metros de longitud distribuidos en 3 vanos de 9 metros cada uno, se sostiene sobre muros de mampostería de distintos grosores. El área bajo el puente está despejada y sigue la misma dirección que el flujo principal del agua.

El canal central tiene alrededor de 6.50 metros de altura desde el fondo hasta la base de la viga principal del puente. Los dos vanos adyacentes a las orillas tienen alturas variables, comenzando desde el lecho y terminando en los estribos, con una altura de 3 metros hasta la base de la viga principal.

Aunque el puente no tiene obstrucciones notables, la sección efectiva para el flujo es considerablemente menor en comparación con la sección de otros puentes como el de la Ruta 41 y el de la Ruta 8, como se muestra a continuación:



Imagen 8: Puente Gabino Tapia - Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

1.4.4. Molino y compuertas en el sector del balneario.

En el área frente a la zona urbanizada de San Antonio de Areco, conocida como la zona del Balneario, el río se divide en dos cauces por un breve tramo y luego, unos 150 metros más adelante, se unen de nuevo formando un único cauce. Esta área tiene dos estructuras que controlan el nivel del agua para mantener una superficie acuática utilizada para actividades recreativas por la comunidad.

En la bifurcación, el cauce principal fluye por el brazo izquierdo, controlado por compuertas de aproximadamente 1 metro de ancho y altura variable. El cauce secundario, por el brazo derecho, está regulado por una compuerta de aproximadamente 1,80 metros de ancho y 4,0 metros de alto.

A continuación, se muestra la ubicación del Balneario, la bifurcación y confluencia de los cauces, las compuertas y la zona del Molino.



Imagen 9: Vista general de la zona del Balneario, tramo de bifurcación del cauce del río Areco – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

A continuación, se visualiza una vista desde aguas abajo del Molino, que cuenta con compuertas, anfiteatro y escalinatas, con una serie de vertederos que mantienen un nivel constante de agua.



Imagen 10: Vista desde aguas abajo del Molino en el sector del Balneario – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Las compuertas regulan el nivel durante condiciones normales, pero durante crecidas, hay un vertedero adicional y una fosa de amortiguación para el exceso de agua que se utiliza como pileta del balneario municipal, como se muestra a continuación:



*Imagen 11: Vista desde aguas abajo de las compuertas de control de nivel sobre el brazo izquierdo, después de la bifurcación del cauce–
Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”*

1.4.5. Puente viejo.

El Puente Viejo tiene una extensión de alrededor de 16 metros y su sección bajo él tiene forma semicircular, con una altura de 6 metros desde el fondo hasta la base en el centro de la viga principal. Además, tiene dos aberturas a los lados de la sección semicircular, de unos 1,90 metros de diámetro cada una.

A continuación, se observa que los niveles en las márgenes del puente, en comparación con el nivel de la calzada en el centro del puente, son más bajos, lo que significa que, si el nivel del río sube, el agua puede desbordar por ambos lados del puente.



Imagen 12: Vista del Puente Viejo con área bajo el puente semicircular con dos orificios circulares a los dos lados del eje – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

Se nota que la sección utilizable para el paso del agua, en comparación con los puentes previamente inspeccionados, es considerablemente más pequeña. Se han confirmado niveles de desbordamiento en las viviendas más cercanas al río, alcanzando hasta 1,70 metros por encima del nivel de la calle Zebroni y 1,0 metros por encima del nivel de la calzada del Puente.

1.4.6. Puente del FF.CC.

El Puente del Ferrocarril está situado unos 2,500 metros río arriba del Puente Viejo. Con una longitud de alrededor de 35 metros, se compone de 3 secciones de 10 metros cada una y se apoya en muros contruidos con mampostería. El cauce principal tiene una altura cercana a los 6 metros desde el fondo hasta la base de la viga principal del Puente.



Imagen 13: Vista del puente del FF.CC. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.4.7. Puente Quemado.

El Puente Quemado está a unos 25 kilómetros de la zona urbana de San Antonio de Areco. En el área, se observa que el puente ha colapsado, con fragmentos de la losa, los estribos y el terraplén de acceso. A continuación, se muestra una vista desde el punto más alto del río, evidenciando una diferencia de alrededor de 2,50 metros entre la orilla y el fondo del lecho, con una sección del río que se encuentra estable y sólidamente conformada.



Imagen 14: Vista aguas arriba del cauce principal del río Areco, en la zona del Puente Quemado. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

A continuación, se exhibe una vista desde el punto más bajo del Puente Quemado, mostrando fragmentos remanentes de la losa del puente, los estribos y el camino de acceso al puente que se han desplomado.

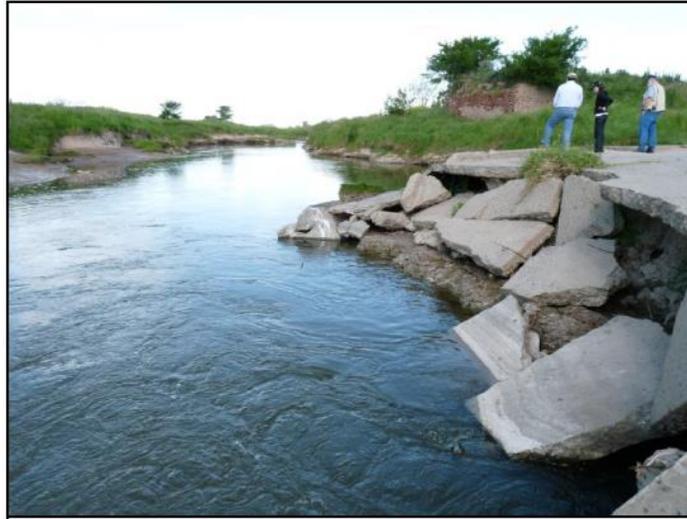


Imagen 15: Vista aguas abajo del cauce principal del río Areco, en la zona del Puente Quemado. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.5. Modelación matemática.

El propósito principal del modelo matemático es comprender cómo opera la cuenca del río Areco. Esto permitirá evaluar cómo las modificaciones en los cauces naturales de flujo pueden afectar las inundaciones. Además, se busca analizar el impacto de posibles obras de infraestructura destinadas a reducir la extensión y duración de las inundaciones.

Para simular cómo opera la cuenca del río Areco, se utilizó un sistema de modelado que combina los módulos MIKE SHE y MIKE 11 de DHI Water & Environment. Este sistema puede representar todos los procesos hidrológicos e hidráulicos involucrados en el ciclo del agua de manera conjunta.

El software MIKE SHE es un modelo hidrológico basado en la física y requiere una gran cantidad de datos y parámetros físicos, incluyendo información espacial y temporal sobre datos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, edafológicos e hidrogeológicos.

Algunos parámetros carecen de datos específicos, por lo que se necesitan criterios ingenieriles para su especificación. La experiencia previa en el uso del modelo y análisis de sensibilidad de los resultados ante cambios en estos parámetros resultan fundamentales.



MIKE 11 es un software probado para simulaciones hidrodinámicas, capaz de representar la red de cauces estudiada. Se integra con MIKE SHE para mostrar simultáneamente los flujos concentrados en la red de cauces y distribuidos en la llanura.

El modelo MIKE SHE emplea una extensa cantidad de parámetros para representar los diversos procesos del ciclo hidrológico. Las variaciones en estos parámetros tienen un impacto considerable en los resultados, siendo esenciales para calibrar el modelo. Algunos de los principales parámetros sujetos a variaciones fueron:

- Coeficiente de Manning (M) – Flujo Superficial y Cauce de arroyos y canales.
- Rendimiento Específico (SY).
- Coeficiente de Almacenamiento (SC).
- Permeabilidad Horizontal (Kh) en Zona Saturada.
- Permeabilidad Vertical (Kv) en Zona Saturada.
- Evapotranspiración (ET).
- Almacenamiento Superficial (Zd) (mm).
- Cantidad de Capas en Zona Saturada.
- Metodología para la Inundación de Celdas Ribereñas
- Separación de las Áreas de Flujo Superficial por la interferencia de Terraplenes.

La calibración de la cuenca del río Areco se realizó utilizando áreas inundadas identificadas en imágenes satelitales del punto máximo de inundación, el 26 de diciembre de 2009 a las 12 horas. Se verificaron los niveles máximos alcanzados a través de marcas registradas por la DIPSOH, fotografías y testimonios de residentes sobre la extensión que alcanzó el agua en distintos puntos del terreno.

En cuanto a la rugosidad del terreno, este factor afecta la rapidez con la que se mueve la escorrentía en la superficie y, por consiguiente, la velocidad a la que el agua fluye sobre ella, desplazando así la zona inundada hacia aguas abajo. También incide en los caudales máximos canalizados en la parte baja de los arroyos, ya que contribuye al tiempo de concentración total de la cuenca. Inicialmente, se asignó un valor uniforme de 0,05 (equivalente a $M=20$) al coeficiente de rugosidad de Manning "n" para la escorrentía superficial. Esta asignación tomó en cuenta el impacto de la vegetación y las variaciones del terreno.

En lo que respecta a parámetros de suelo, a continuación, se describen algunos valores adoptados en función a bibliografía disponible y a estudio similares realizados en proyectos similares:

- **Humedad del suelo:** La humedad del suelo es crucial para la infiltración, determinada por la saturación efectiva. Esta saturación se basa en dos factores: la humedad en saturación y la humedad residual del suelo. La tabla¹ siguiente presenta valores típicos de ambos para diferentes tipos de suelos. Se optó por utilizar valores uniformes de 0,43 para la humedad en saturación y 0,015 para la humedad residual del suelo, considerados como una representación promedio para suelos de textura intermedia.

Tabla 8: Humedades límites del suelo. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

<i>Tipo de suelo</i>	<i>Humedad en saturación</i>	<i>Humedad residual</i>
Superficial Grueso	0,403	0,025
Medio	0,439	0,010
Medio Fino	0,430	0,010
Fino	0,520	0,010
Muy Fino	0,614	0,010
Subsuelo Grueso	0,366	0,025
Medio	0,392	0,010
Medio Fino	0,412	0,010
Fino	0,481	0,010
Muy Fino	0,538	0,010
Orgánico	0,766	0,010

- **Conductividad del suelo:** La velocidad de infiltración está vinculada a la conductividad hidráulica vertical del suelo. La tabla² siguiente muestra valores típicos de esta conductividad para diversos tipos de suelos. Se han tomado valores asociados a una filtración moderadamente lenta para suelos Franco limosos, alrededor de 0,28 m/día (equivalente a 3×10^{-6} m/s).

¹ J.H.M. Wösten, “METADATA - Hypres Database of Hydraulic Properties of European Soils ver 1.0”, DLO Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research (SC-DLO), The Netherlands. Citada en Plan de Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Salado.

² Wagner, M.; Medina, G. 1998. Técnicas de evaluación de compactación de suelos. Maracay, Ven., Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 36 p. (Serie B - N° 33), Venezuela.

Tabla 9: Características de filtración para distintos rangos de conductividad hidráulica. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

<i>Conductividad hidráulica [m/d]</i>	<i>Características de filtración</i>
< 0,02	Muy lenta
0,02 - 0,12	Lenta
0,12 - 0,48	Moderadamente lenta
0,48 - 1,4	Moderada
1,4 - 2,9	Moderadamente rápida
2,9 - 4,3	Rápida

- Coeficiente de Averjanov (Conductividad vertical): El tipo de suelo controla la infiltración del agua en el subsuelo. En el modelo, esta infiltración depende de la conductividad vertical, K_v , que está vinculada a la saturación efectiva, S_e , mediante la ecuación:

$$K_v = K_v(\text{sat}) S_e^n$$

$K_v(\text{sat})$ representa el nivel de saturación y n es el coeficiente de potenciación de Averjanov, que varía según el tipo de suelo. Para suelos arenosos, típicamente se encuentra entre 2 y 5, mientras que para suelos arcillosos, suele estar entre 10 y 20. Dado que la textura franca predomina en la cuenca, se eligió un valor base de $n = 12$.

- Capacidad de almacenamiento en el suelo: La capacidad de almacenamiento de agua en el suelo se describe mediante dos factores: el coeficiente de almacenamiento, también conocido como almacenamiento específico, y el rendimiento específico (Specific Yield). En la siguiente tabla se proporcionan valores representativos de estos parámetros para diversos materiales. Se ha establecido un valor uniforme de 2×10^{-4} 1/m para el coeficiente de almacenamiento, que representa un suelo arenoso denso. En cuanto al rendimiento específico, se ha adoptado un valor típico que es igual a 0,05.

Tabla 10³: Almacenamiento específico para distintos materiales. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Material	Almacenamiento específico (1/m)
Arcilla plástica	$2,0 \times 10^{-2} - 2,6 \times 10^{-3}$
Arcilla dura	$2,6 \times 10^{-3} - 1,3 \times 10^{-3}$
Arcilla medio dura	$1,3 \times 10^{-3} - 9,2 \times 10^{-4}$
Arena suelta	$1,0 \times 10^{-3} - 4,9 \times 10^{-4}$
Arena densa	$2,0 \times 10^{-4} - 1,3 \times 10^{-4}$
Grava arenosa densa	$1,0 \times 10^{-4} - 4,9 \times 10^{-5}$
Roca, unida con fisuras	$6,9 \times 10^{-5} - 3,3 \times 10^{-6}$
Roca sana	$< 3,3 \times 10^{-6}$

Por otro lado, para evaluar el impacto de las fluctuaciones en los niveles del río Paraná de las Palmas en el punto de cierre del modelo Mike 11, se empleó el modelo Hec-Ras. Este último se utilizó para calcular la curva de remanso en la sección entre el río Paraná de las Palmas y la última parte del Modelo Mike 11. Durante este proceso, se variaron las condiciones de nivel aguas abajo con el objetivo de analizar la influencia y la extensión de esta variación en el perfil hidráulico. Luego de haber realizado el modelo con Hec-Ras, se llegó a la conclusión que cualquier cambio en los niveles del río Paraná de las Palmas no afecta la sección de cierre del modelo Mike 11.

Una vez cargado el modelo, se procedió a su calibración, tomando como antecedente, la mancha de inundación del 2009 y estos fueron los resultados que se obtuvieron, realidad vs modelo:

³ Anderson, M. P. and Woessner, W. W. (1992). *Applied Groundwater Modeling*. Academic Press, San Diego.

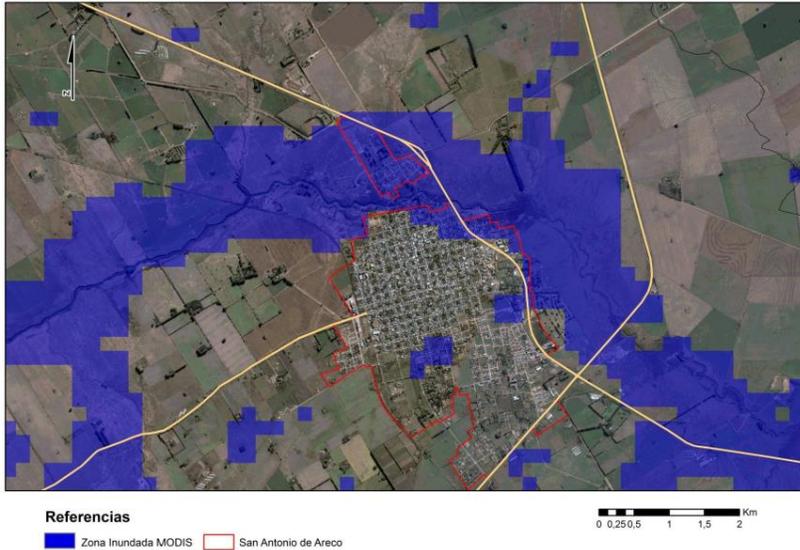


Imagen 16: Áreas Inundadas según procesamiento de imagen satelital MODIS 26/12/2009 15:00 hs (Detalle San Antonio de Areco) –

Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

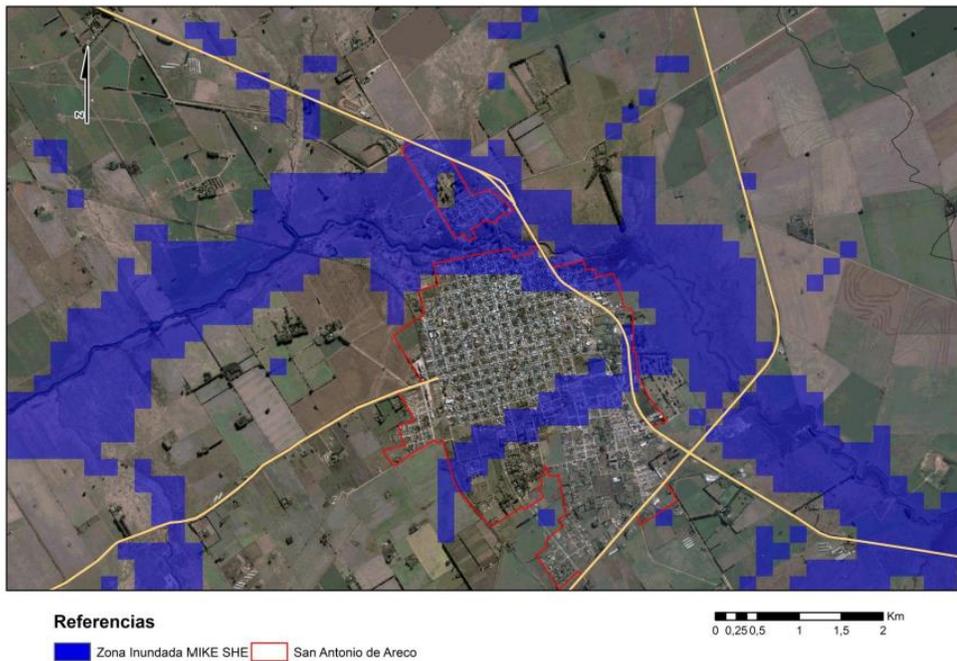


Imagen 17: Áreas Inundadas según Modelo MIKE SHE- MIKE 11 - 26/12/2009 15:00 hs (Detalle San Antonio de Areco) – Fuente: “Plan de

Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

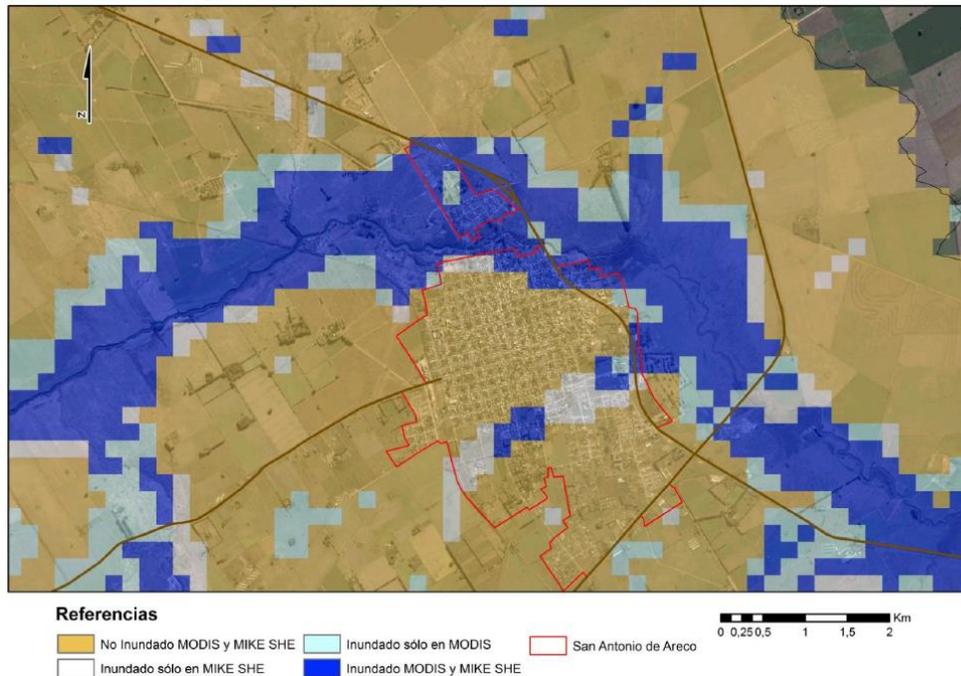


Imagen 18: Contraste de Áreas Inundadas según MODIS y según Modelo MIKE SHE- MIKE 11 - 26/12/2009 15:00 hs (Detalle) – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Asimismo, después de establecer la precalibración del modelo, se llevó a cabo una simulación para analizar la evolución del balance hídrico en la cuenca durante el periodo de 1970 a 2009. Esta simulación generó una serie continua de cambios en los niveles de la napa freática y los parámetros de estado del suelo. La simulación, que abarcó un periodo de 40 años, se realizó con el Modelo MIKE SHE, calculando el balance hídrico correspondiente en intervalos de 5 días.

Los registros de precipitación diaria utilizados para distintos periodos están detallados en la tabla siguiente. En términos generales, se optó por utilizar un promedio de los valores medidos en cada estación, ya que en varios periodos dichas estaciones no se encuentran ubicadas dentro de la cuenca.



Tabla 11: Listado de estaciones utilizadas según el rango de fechas con datos disponibles. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Periodo	Estación 1	Estación 2	Estación 3
1970-1979	Pergamino	Junín	-
1980-1981	San Pedro	Junín	Suipacha
1982-1986	San Pedro	Junín	Mercedes
1987-Mayo/2005	San Pedro	Salto	Mercedes
Junio/2005-2007	Capitán Sarmiento	Salto (Constantini)	San A. de Areco
Enero - Diciembre 2008	Salto (INTA Arrecifes)	-	-
Enero 2009-2010	Capitán Sarmiento	Salto (Constantini)	San A. de Areco

La simulación produjo condiciones iniciales para el nivel de la napa freática y la humedad del suelo. Esto permitió un modelado detallado de los eventos de precipitación más destacados, conforme a los excesos identificados en el balance hídrico.

Una vez obtenidas las condiciones iniciales de suelo, se realizó una simulación de los eventos máximos detectados durante el período 1970 – 2009, a los efectos de generar una estadística de caudales. Los escasos eventos para los que se cuenta con datos de la estación limnimétrica de San Antonio de Areco, fueron empleados para verificar la calibración, siempre que se contara además con datos de precipitación razonablemente confiables. En la Tabla siguiente, se muestran los caudales más altos registrados durante el periodo de 40 años, los cuales superan los 110 m³/s. En relación al segundo evento histórico de caudal máximo, que tuvo lugar el 24 de marzo de 1980, la información de precipitación inicialmente presentaba una notable falta de homogeneidad tanto en su distribución temporal como espacial. La incertidumbre en la precipitación genera un rango amplio de posibles caudales erogados por el río Areco, que van por ejemplo desde unos 720 m³/s.

La aplicación de la ley de valores extremos de Gumbel al análisis de la crecida de diciembre de 2009 revela que la recurrencia del caudal varía entre 40 años (tomando en cuenta el valor máximo en 1980) y 63 años (considerando el valor mínimo).

Tabla 12: Caudales Máximos Históricos Río Areco (Ruta 8) - período 1970 / 2009 (40 años) – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Nº de orden	Fecha	Caudal Curva Aforo (m3/s)	Caudal Modelado (m3/s)	Caudal Adoptado (m3/s)
1	26-12-09	-	760	760
2	24-03-80	s/d	542	542
3	23-10-91	439	469	469
4	28-02-84	>345 (s/d)	441	441
5	09-10-01	s/d	439	439
6	17-11-85	434	-	434
7	27-11-93	s/d	425	425
8	09-11-02	78	382	382
9	14-05-02	s/d	360	360
10	17-05-00	s/d	358	358
11	15-10-02	78	357	357
12	05-05-93	s/d	333	333
13	12-03-88	s/d	304	304
14	27-11-78	277	-	277
15	23-03-88	270	-	270
16	19-08-02	78	223	223
17	29-07-03	s/d	210	210
18	18-03-85	s/d	186	186
19	31-03-07	s/d	180	180
20	09-06-73	130	-	130
21	01-06-85	130	-	130
22	26-02-87	115	-	115
23	09-04-95	s/d	118	118
24	28-03-01	111	-	111



Los caudales para diferentes recurrencias se presentan en la siguiente tabla. Se puede apreciar que el evento de 2009 presenta una recurrencia de aproximadamente 50 años.

Tabla 13: Caudales Máximos para diferentes recurrencias – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Recurrencia Tr (años)	Variable Reducida Y	Caudal (m ³ /s)
150	5,007	941
100	4,600	874
50	3,902	759
40	3,676	722
25	3,199	643
10	2,250	486
5	1,500	362

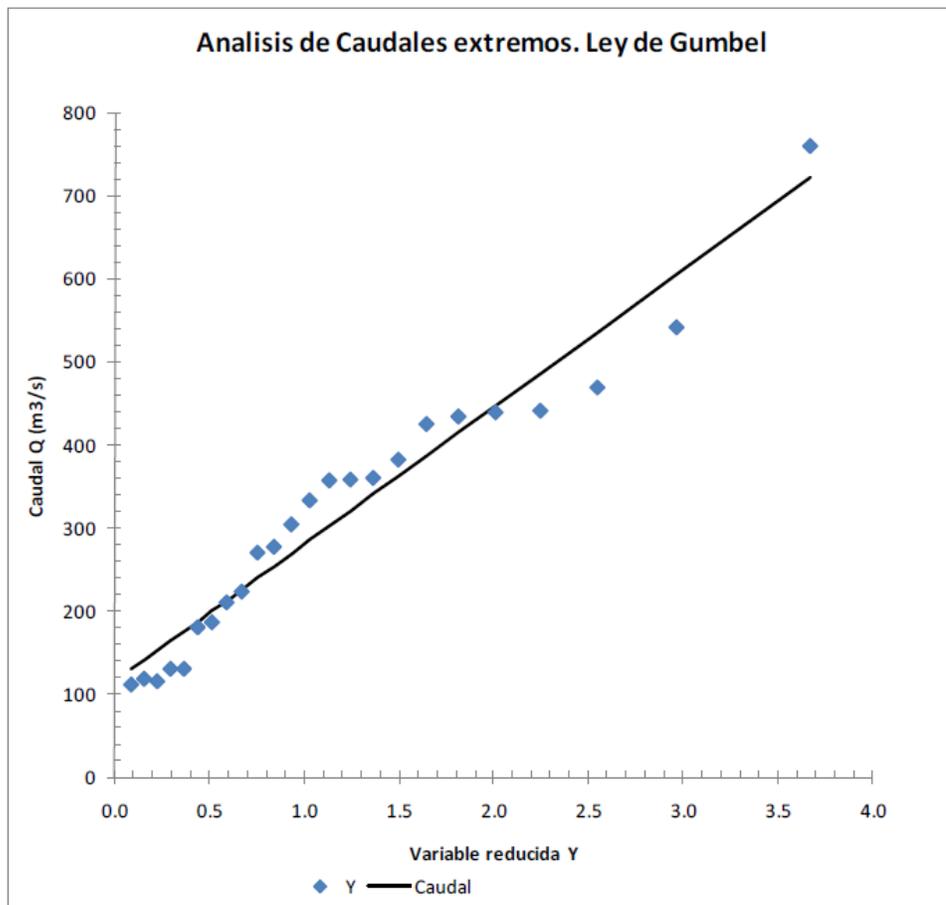


Gráfico 3: Ajuste de la Ley de Gumbel para determinar la recurrencia del caudal – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Por último, se determinó la influencia de las canalizaciones eliminando las mismas en la red de cauces del modelo. Se eliminaron canalizaciones denunciadas según expedientes de DIPSOH, tramos artificiales de vinculación entre dichas canalizaciones y canalizaciones no denunciadas identificados como profundizaciones de las vías de escurrimiento naturales, a partir de imágenes satelitales y recorridas de campo. A continuación, se adjunta una imagen con la discretización de dichas canalizaciones en la cuenca del Río Areco.

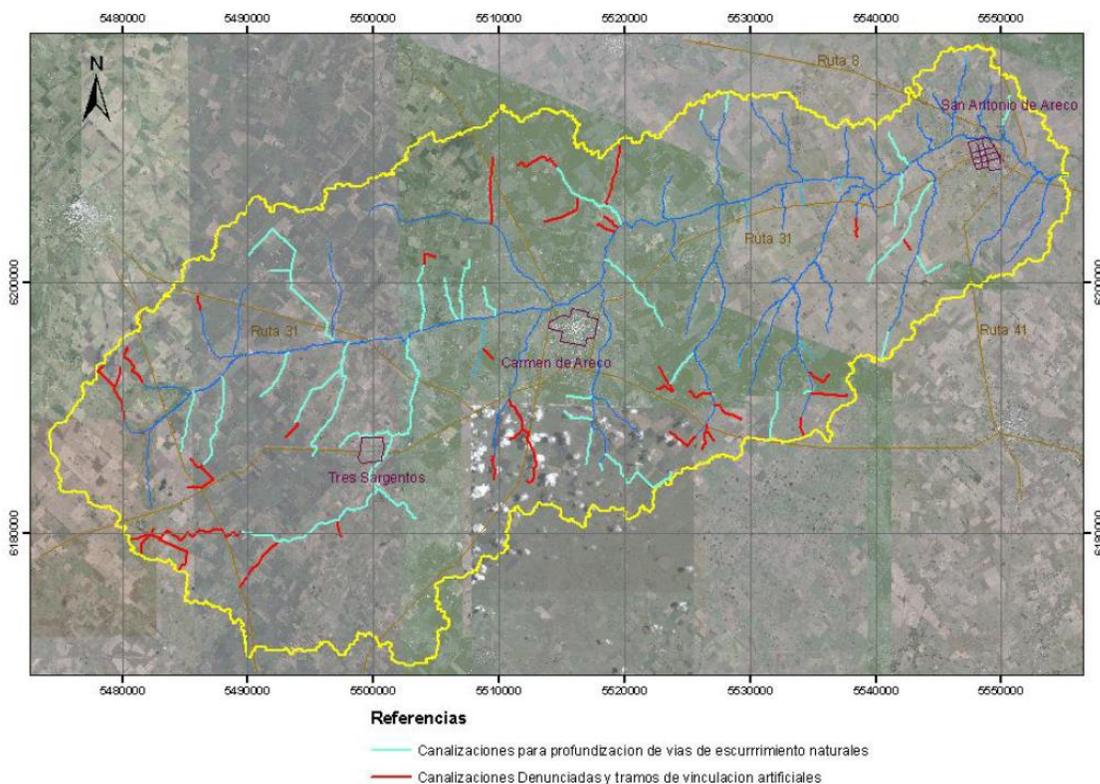


Imagen 19: Red completa simulada en el MIKE 11 con identificación de canalizaciones correspondientes a denuncias y tramos de vinculación artificiales – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

De acuerdo con este análisis, se concluyó que la existencia de canales secundarios no tiene un impacto significativo en el caudal pico de la crecida, el cual determina el nivel máximo de inundación (sujeto a la capacidad de conducción del cauce), su caudal en la sección de referencia de Ruta 8 desciende de 760 m³/s a 748 m³/s. A su vez, el segundo pico resulta modificado en forma más significativa, reduciéndose de 440 m³/s a 395 m³/s y a 345 m³/s, respectivamente. La explicación de este resultado es que el primer



pico de caudal se origina principalmente por los excesos hídricos en la cuenca media y baja, donde hay menos canalizaciones. Mientras tanto, el segundo pico de caudal proviene de la cuenca alta y llega a San Antonio de Areco más tarde debido al desplazamiento de la onda de crecida a través de los cauces. Aunque la eliminación de canalizaciones no impide el desplazamiento de esta onda, sí lo retrasa al aumentar la cantidad de infiltración y evapotranspiración, lo cual disminuye el caudal pico de exceso superficial.

Sin embargo, la duración de la crecida, que está vinculada al periodo en el cual los caudales permanecen elevados, incluso si no son extremos, se ve afectada por la presencia de estos canales, ya que tienden a prolongar la duración del evento.

1.6. Planteo de intervenciones.

La planificación de estas intervenciones implica proponer proyectos que busquen reducir los caudales máximos durante las crecidas que afectan a la Ciudad de San Antonio de Areco. Además, se plantean obras con la finalidad de disminuir los niveles del Río Areco tanto en la zona urbana como aguas abajo de la ciudad.

La evaluación individual de las propuestas de obras tiene como objetivo entender su impacto en los caudales y niveles en la zona de Areco. Posteriormente, se analizarán diversas combinaciones de estas obras para llegar a una solución integral que sea viable desde perspectivas técnica, ambiental-social y económica.

A continuación, se adjunta un esquema con las intervenciones que fueron analizadas:

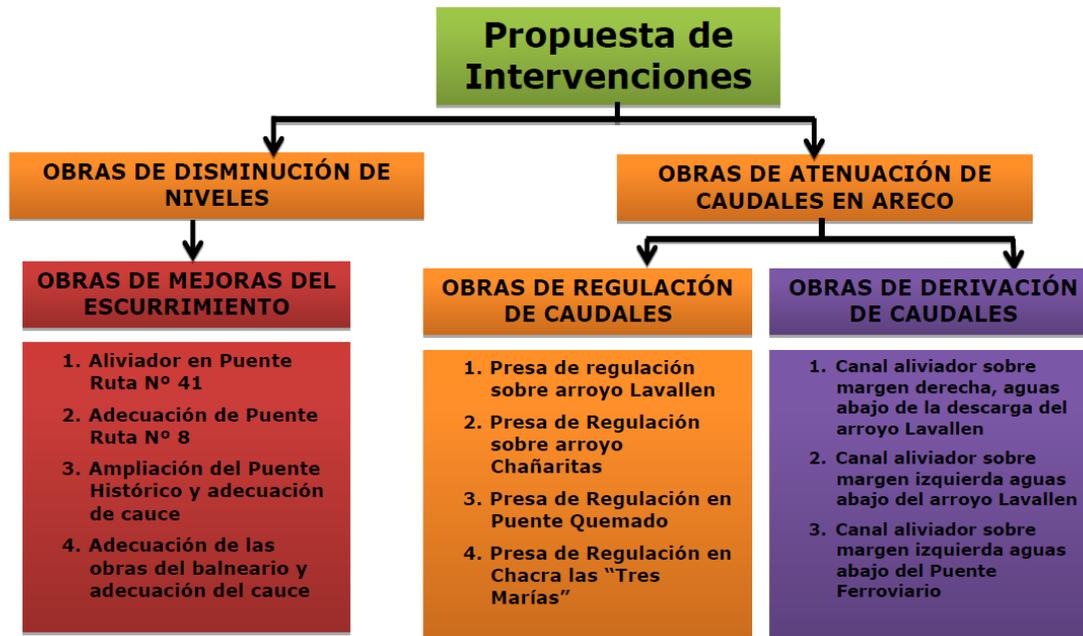


Imagen 20: Propuesta de intervenciones – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Se analizaron las siguientes opciones de combinaciones de obras:

1. Opción 1: Incluye obras de mejora al escurrimiento con distintos niveles de intervención, junto con presas de regulación (considerada la mejor alternativa según el análisis de esta tipología).
2. Opción 2: Involucra obras de mejora al escurrimiento con distintos niveles de intervención, junto con un canal de derivación (considerada la mejor alternativa según el análisis de esta tipología).

1.6.1. Obras de disminución de niveles – Mejoras al escurrimiento.

Las obras se proyectarán en el tramo del río Areco que atraviesa la ciudad de San Antonio de Areco, donde se identifican obras existentes y condiciones del cauce que afectan el escurrimiento, causando pérdidas de carga y elevación de niveles durante crecidas. Tras la crecida del 26/12/2009, se realizaron Obras de Emergencia, principalmente entre las rutas N° 8 y N° 41, que mejoraron la rugosidad y permitieron un mejor flujo. Además, se planifican Obras de Corto Plazo, dirigidas a aumentar la capacidad de los puentes de la Ruta N° 8 y el Gabino Tapia, y el tramo entre ellos. Posteriormente, se proponen intervenciones progresivas en San Antonio de Areco como parte del Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco, evaluando incrementalmente su impacto para lograr una solución integral.



Con el modelo ya calibrado para crecida de Diciembre del 2009, se plantean los diferentes escenarios a modelar y los niveles de intervenciones de obras propuestas según el siguiente esquema:

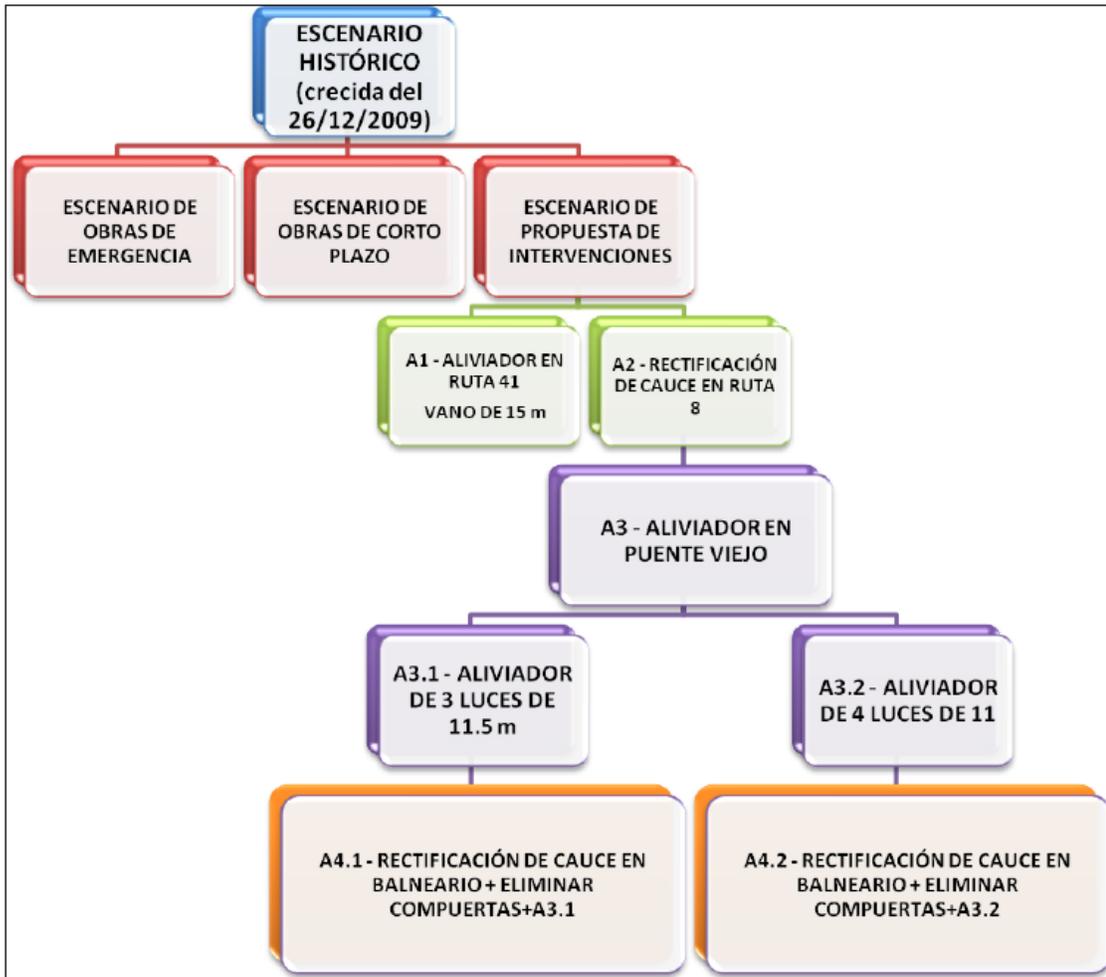


Imagen 21: Esquema de las obras mejoras del escurrimiento y la secuencia de análisis y de modelación. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Se examina la alternativa A1 de manera aislada para entender su impacto en los niveles en la zona urbanizada de San Antonio de Areco. Por otro lado, los trabajos de rectificación y la adición de aliviadores en puentes propuestos en las alternativas A2 hasta A4 serán evaluados de manera secuencial y acumulativa para determinar los efectos individuales y colectivos de cada obra.

Después, se examina la inclusión de la alternativa A1 en la secuencia de obras elegidas, evaluando su impacto y la viabilidad de incorporarla dentro del conjunto seleccionado de proyectos.

1.6.2. Obras de emergencia.

Después de la crecida de diciembre de 2009, la DIPSOH llevó a cabo obras de emergencia que implicaron la limpieza y ampliación del cauce del Río Areco entre la Ruta Nacional N° 8 y la Ruta Provincial N° 41. También se efectuó la limpieza de los puentes, despejando parcialmente las secciones de escurrimiento que estaban obstruidas. La limpieza consistió en desmalezar y eliminar la vegetación, principalmente con el objetivo de reducir el coeficiente de rugosidad en el cauce y la llanura de inundación. A partir de estas intervenciones, se realizan labores de mantenimiento para prevenir el crecimiento y desarrollo de plantas como la acacia negra.

1.6.3. Escenario a Corto Plazo.

A corto plazo, se planea llevar a cabo una serie de acciones que incluyen la limpieza, rectificación y ampliación del cauce en el tramo desde el área conocida como Molino hasta aproximadamente 200 metros aguas abajo del puente de la Ruta 8, abarcando una longitud aproximada de 1 km. Además, se contempla la ampliación del Puente Gabino Tapia con la adición de dos vanos más; inicialmente, el puente cuenta con tres vanos de 10 metros, y con la ampliación, se aumentará a cinco vanos de 10 metros. También se tiene prevista la adecuación de la aducción del puente de la Ruta N° 8 para reducir su oblicuidad con respecto al flujo del agua.



Imagen 22: Vista en planta de rectificación y ampliación de capacidad del cauce y en el puente

Gabino Tapia, escenario de corto plazo. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

1.6.4. Escenario de propuesta de intervenciones.

El escenario de propuesta de intervenciones contempla realizar las siguientes obras:

1. Aliviador en el puente de la Ruta 41: Se propone la incorporación de un aliviador en el Puente de la Ruta 41. A continuación, se ilustra una sección transversal del puente y el nuevo vano adicional que se considera para esta mejora.

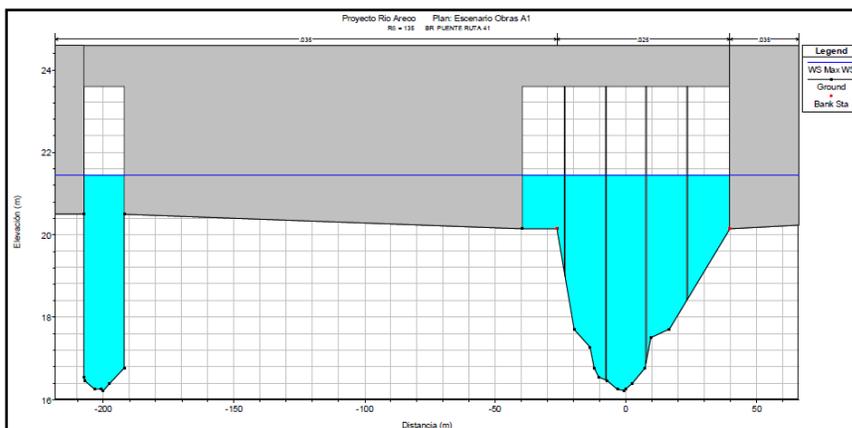


Imagen 23: “Esquema de la sección transversal del puente de la ruta 41, de la alternativa A1 que

considera un aliviador en el puente” - Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

2. Alternativa de rectificación del cauce en Ruta 8: En la actualidad, el puente y sus estribos en la Ruta N° 8 están desalineados en un ángulo cercano a los 30 grados con respecto a la alineación de los estribos y los pilotes del puente. La desalineación conlleva a una disminución en la luz efectiva total del puente, representada como "Be", y a un incremento en el ancho aparente de la pila tabique, denotado como "Ae", como se muestra en la figura siguiente

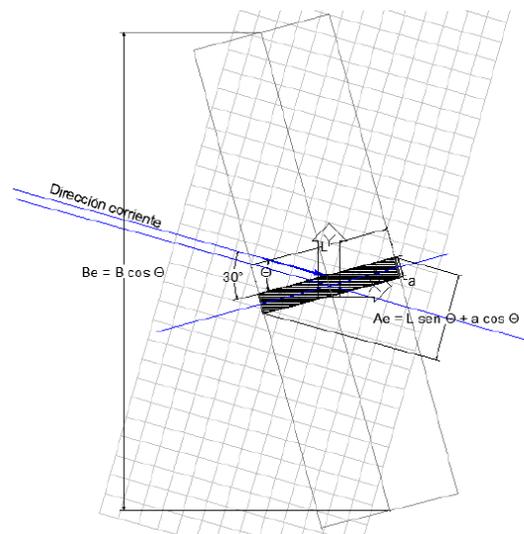


Imagen 24: "Puente con esviaje de 30°" - Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

Esta desalineación de los pilares del puente respecto a la dirección de la corriente, genera una pérdida de carga del orden de los 0,45m. Para atender a este inconveniente, se propone realizar una rectificación en dicho sector, de modo de asegurar un desfase nulo de la dirección del cauce con respecto a los pilares del puente. A continuación, se muestra un esquema de ingreso y de alineación del cauce antes y después de la rectificación del cauce en el puente de la Ruta 8.

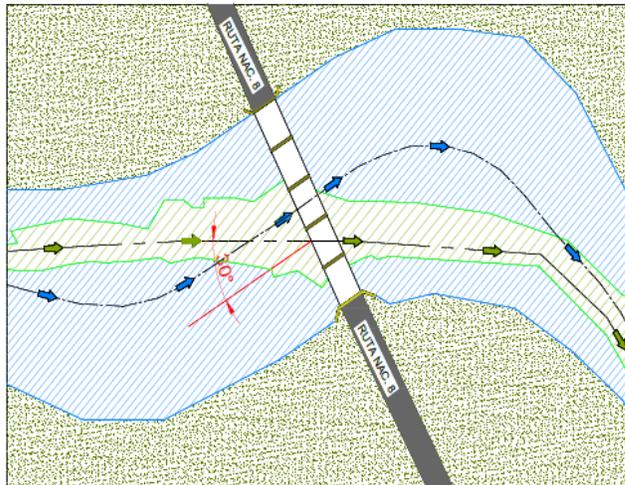


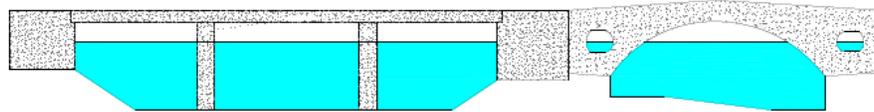
Imagen 25: “Esquema de ingreso y de alineación del cauce antes y después de la rectificación del cauce en el Puente de la Ruta 8.” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

3. Alternativa aliviador del Puente Viejo: La propuesta implica evaluar los impactos en los niveles del agua al introducir un aliviador en la margen izquierda del Puente Viejo. Se considerará un aliviador con 3 y 4 vanos, cada uno con una dimensión de 11,50 metros. A continuación, se presenta una vista en planta que ilustra la ubicación del aliviador y la corrección proyectada para el cauce.

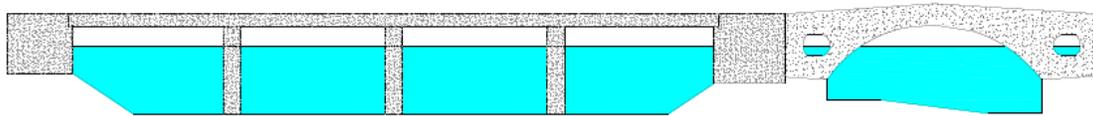


Imagen 26: “Vista en Planta de la ubicación del aliviador y el tramo de la rectificación del cauce en el Puente Viejo.” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”

Por otro lado, a continuación, se proporciona un esquema de la sección transversal del aliviador, detallando las configuraciones con 3 y 4 vanos en el Puente Viejo.



a) Puente 3 vanos



b) Puente 4 vanos

Imagen 27: "Esquema de la sección transversal del aliviador con 3 y 4 vanos en el Puente Viejo" – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco"

Alternativa de eliminación de compuertas, ampliación y rectificación del cauce en la zona del balneario: La opción plantea analizar los impactos en los niveles del agua mediante la implementación de trabajos en el cauce entre el balneario y el molino. Estas acciones involucran la ampliación del cauce en la margen izquierda, específicamente entre las compuertas y el molino en la zona del balneario. El plan incluye la eliminación de las compuertas en el balneario y la conexión de los segmentos aguas arriba (desde la salida del Puente Viejo) con los tramos aguas abajo de las mismas. A continuación, se proporciona una vista en planta del tramo que se propone intervenir:



Imagen 28: "Vista en planta de las obras sobre el cauce en el tramo comprendido entre las compuertas y el molino en el sector del balneario" - Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco".

1.6.5. Obra de atenuación de caudales.

El propósito de las obras de atenuación de caudales es reducir los picos del hidrograma durante inundaciones significativas, como la diseñada o la ocurrida en diciembre de 2009 en la ciudad. Esto permitirá evaluar la capacidad de conducción del cauce para caudales más bajos, lo que resultará en la disminución de los niveles del río y las cotas de inundación. Para lograr esta reducción, se pueden implementar dos tipos de estructuras: presas de regulación y canales derivadores.

1.6.5.1. Presas de regulación.

El hidrograma que afecta a la ciudad revela la presencia de dos picos, siendo el primero de mayor relevancia, alimentado principalmente por los arroyos Lavallén y Chañaritas (o Chañarito) que se sitúan aguas abajo del Puente "Quemado". Por este motivo, los estudios inicialmente se centraron en la identificación de lugares propicios para embalses en la ruta de estos arroyos. Además, se identifica una zona sobre el cauce del Río Areco, aguas arriba del puente "Quemado", que podría ser utilizada, ya que, aunque su caudal es el principal generador del segundo pico, también contribuye al primero. Se está considerando la opción de instalar una presa de regulación en el Río Areco, cerca de la ciudad, para asegurar la captación de la mayoría de los caudales afluente que generan los picos en el hidrograma, denominado "Embalse Tres Marias". A continuación, se muestran las ubicaciones de dichos embalses y el área anegada producidos por los mismos en la cuenca, vistos de forma individual.

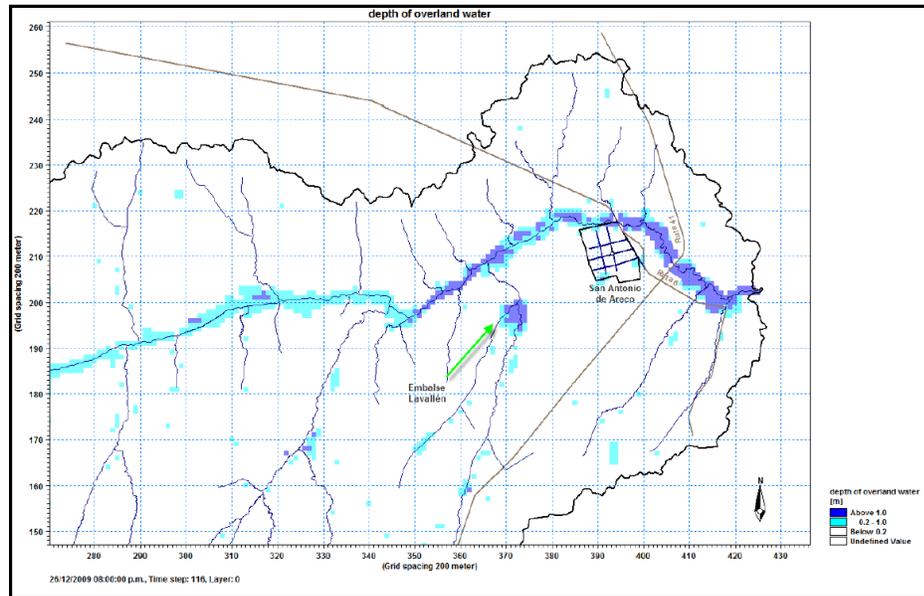


Imagen 29: “Área Anegada por el Embalse Lavallén” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

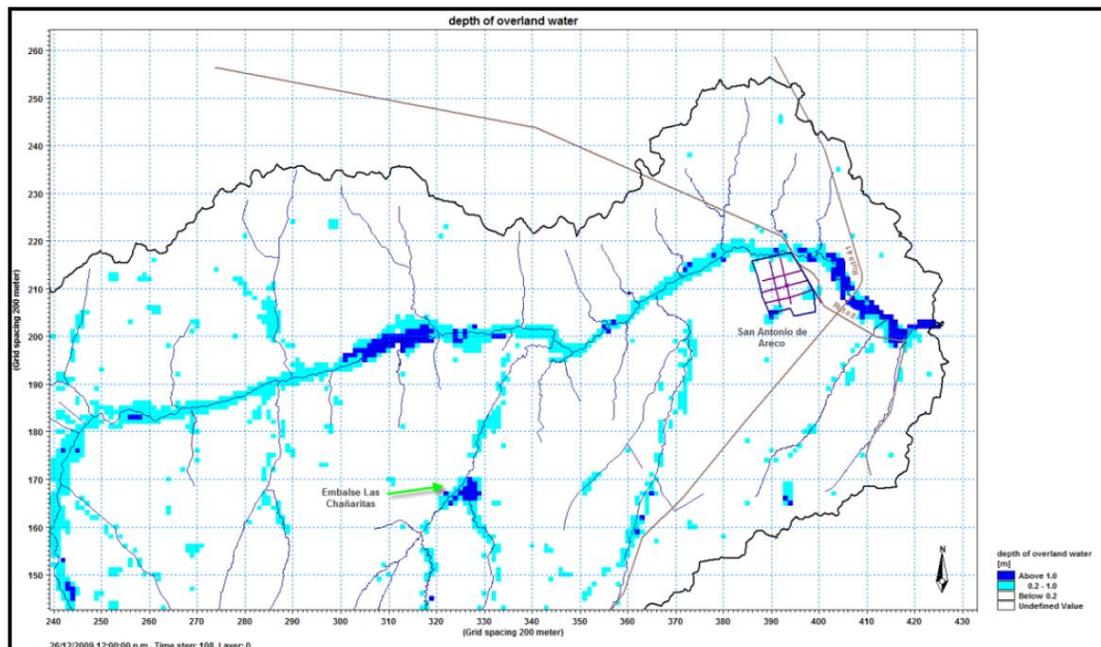


Imagen 30: “Área Anegada por el Embalse Las Chañaritas” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

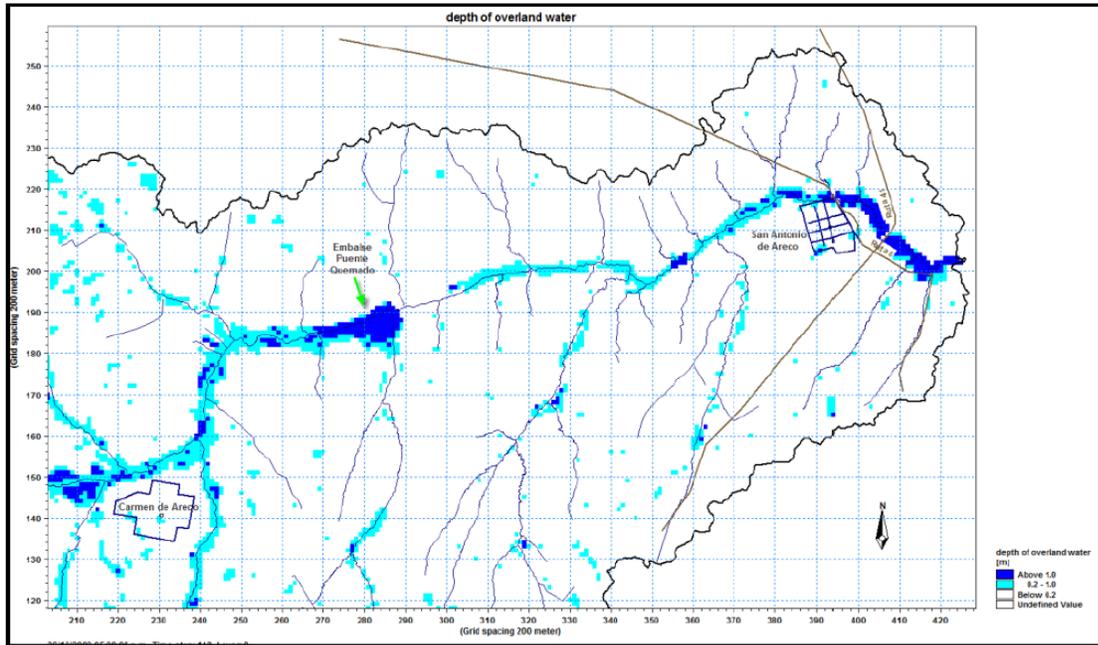


Imagen 31: “Área Anegada por el Embalse Puente Quemado” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

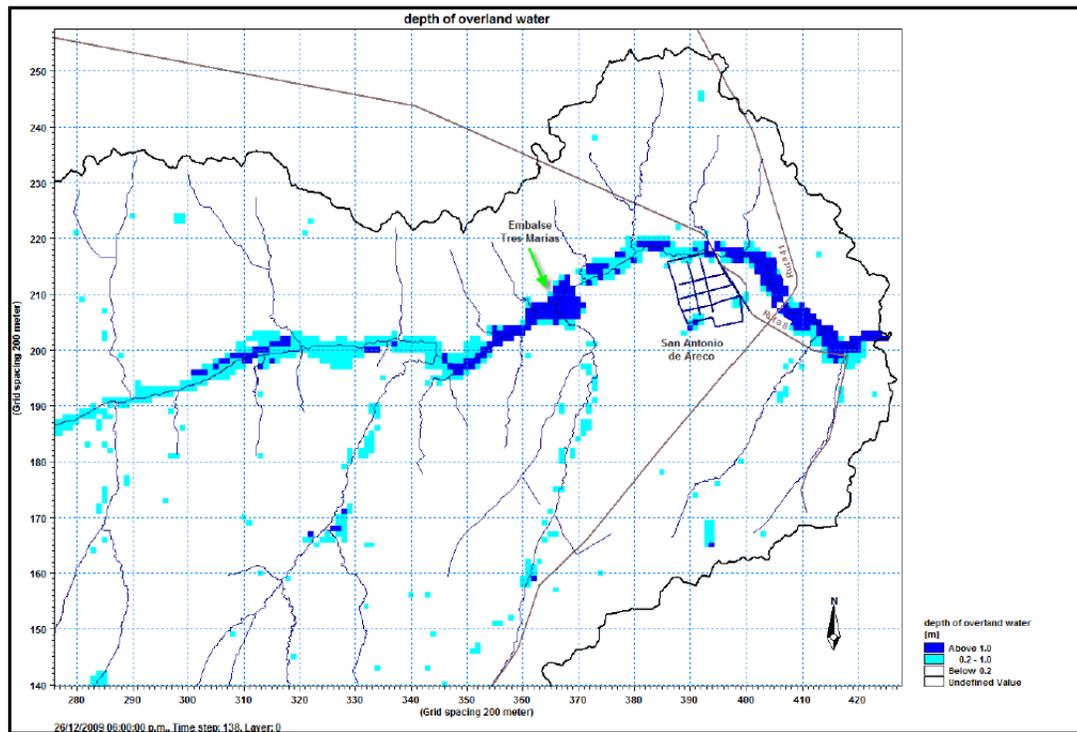


Imagen 32: “Área Anegada por el Embalse Tres Marias” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

En lo que respecta a la atenuación final de caudal debido a cada embalse, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 14: “Comparación de los picos de crecida con y sin embalse y la atenuación que se logra en

Ruta 8, considerando los embalses individuales” - Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

Embalse	Caudales Máximos (m ³ /s) en Ruta 8		
	Caudal Actual	Caudal con Embalse	Atenuación
Lavallén	760	689	9%
Tres Marías	760	685	10%
Puente Quemado	760	688	9%
Las Chañaritas	760	700	8%

En lo que respecta a la atenuación final de caudal debido a combinaciones de embalses, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 15: “Comparación de los picos de crecida con y sin embalse y la atenuación que se logra en Ruta 8, considerando combinaciones de embalses” - Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

Embalse	Caudales Máximos (m ³ /s) en Ruta 8		
	Caudal Actual	Caudal con Embalse	Atenuación
Puente Quemado y Lavallén	760	591	22%
Puente Quemado y Tres Marías	760	593	22%
Puente Quemado y Las Chañaritas	760	605	20%
Puente Quemado, Lavallén y Chañaritas	760	518	32%

Después de analizar la situación, se determina que la opción de implementar dos embalses satisface las necesidades de atenuación. La incorporación de un tercer embalse para lograr una reducción adicional del 10% en el caudal pico no se justifica, ya que los dos embalses seleccionados son los más eficientes tanto desde el punto de vista hidráulico como técnico-económico. La introducción de un tercer embalse resultaría en un costo proporcionalmente mayor en comparación con la mejora que proporcionaría.



Además, al optar por la alternativa de dos embalses, se concluye que el embalse en el Río Areco más eficaz es el del Puente Quemado, mientras que el embalse en el tributario más efectivo es el de las Chañaritas. Se recomienda la combinación de los embalses Puente Quemado y Las Chañaritas.

1.6.5.2. Canales aliviadores.

En esta sección se explorarán tres alternativas de canalización con el objetivo de reducir los caudales pico que afectan a San Antonio de Areco. Cada variante se distingue por la ruta específica que se elige para la canalización. Las diversas opciones de rutas consideradas se presentan de la siguiente manera:

1. Canal ubicado en la margen izquierda aguas arriba del Arroyo Lavallén: Desemboca en el cauce de Cañada La Fe
2. Canal situado en la margen derecha aguas abajo del Arroyo Lavallén: Se enlaza con el cauce del arroyo Vagues
3. Canal localizado en la margen izquierda aguas abajo del puente ferrocarril: Su desembocadura se encuentra aproximadamente 800 metros aguas abajo del camping “La Porteña”.

En cada uno de ellos se analizó la capacidad del curso agua donde se realiza la derivación y transporte del cauce proveniente de los canales, para determinar que no haya problemas de desbordes y anegamientos. A su vez, se determinaron las obras de arte a realizar ya que hay canales que atraviesan caminos o vías férreas. A continuación, se adjuntan unos cuadros comparativos de lo que implica cada canal con respecto a movimientos de suelo y obras de arte.

Tabla 16: "Comparación de alternativas en función de longitud, volúmenes, excavación, terraplén y obras de arte para cada variante" – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco".

ALTERNATIVA CANAL MARGEN IZQUIERDA AGUAS ARRIBA DEL ARROYO LAVALLEN			
Longitud total = 6900 m			
Item	Denominación	Unidad	Cantidad
1	Movimiento de Suelos		
a	Excavacion	m ³	3031359
b	Terraplen	m ³	419781
2	Obras de Arte		
a	Umbral Fijo (+ 24,2 m)	Unidad	1
b	Puente Ferrocarril	Unidad	1
c	Puente sobre Ruta	Unidad	1

ALTERNATIVA CANAL MARGEN DERECHA AGUAS ABAJO DEL ARROYO LAVALLEN			
Longitud total = 10600 m			
Item	Denominación	Unidad	Cantidad
1	Movimiento de Suelos		
a	Excavacion	m ³	5003835
b	Terraplen	m ³	99756
2	Obras de Arte		
a	Umbral Fijo (+ 23,3 m)	Unidad	1
b	Puente Ferrocarril	Unidad	1
c	Puente sobre Ruta	Unidad	3
d	Puente sobre Camino Vecinales	Unidad	3

ALTERNATIVA CANAL MARGEN IZQUIERDA AGUAS ABAJO DEL PUENTE FERROCARRIL MITRE			
Longitud total = 11500 m			
Item	Denominación	Unidad	Cantidad
1	Movimiento de Suelos		
a	Excavacion	m ³	3935254
b	Terraplen	m ³	111035
2	Obras de Arte		
a	Umbral Fijo (+ 22,8 m)	Unidad	1
b	Puente sobre Ruta	Unidad	2
c	Puente sobre Camino Vecinales	Unidad	4
d	Compuertas manual (cruce con cauce)	Unidad	1

La alternativa canal margen izquierda aguas arriba del A° Lavallen plantea la posibilidad de transferir agua a una cuenca vecina que desemboca en el río Areco antes de llegar al río Paraná. Este planteamiento conlleva el riesgo de un conflicto de cuencas, el cual debe ser evaluado, junto con la capacidad de la



cuenca receptora para manejar el caudal sin generar impactos negativos. La estimación del volumen se ha realizado hasta la conexión con la cuenca vecina, asumiendo su capacidad suficiente. Sin embargo, existen incertidumbres sobre la magnitud real de las obras necesarias para adaptar el cauce receptor al caudal derivado, incluyendo movimientos de suelo y obras de arte. Aunque, a primera vista y sin considerar las obras requeridas en el cauce receptor, este proyecto se presenta como el de menor volumen de trabajo. Es importante señalar que la construcción del canal implicará una considerable cantidad de expropiaciones de propiedades privadas.

La alternativa canal margen izquierda aguas abajo del puente del Ferrocarril Mitre es la alternativa más extensa y requiere un mayor número de obras de arte. Se deduce que también sería la que demandaría la mayor cantidad de expropiaciones. En términos de volúmenes de excavación, se encuentra en una posición intermedia en comparación con las otras dos opciones. Esta ruta atraviesa una zona semiurbanizada, lo que implica un riesgo potencial de inundación asociado.

La alternativa canal margen derecha aguas abajo del A° Lavallen implica el mayor volumen de excavación entre las alternativas. Aunque su longitud es intermedia, esta consideración depende de la hipótesis de que la opción de trasvase de cuenca mantendrá esa extensión, aunque existen incertidumbres al respecto.

Considerando todo lo expuesto, se concluye que la opción de canal margen derecha aguas abajo del A° Lavallen se considera la más favorable entre las alternativas.

1.7. Selección de obras.

1.7.1. Obras de atenuación de crecidas.

Siguiendo las consideraciones expuestas anteriormente, las opciones evaluadas para mitigar el hidrograma de crecidas incluyeron presas de atenuación y canales derivadores. Tras analizar ambos tipos de obras, se optó por seleccionar los embalses atenuadores, ya que presentan características que los hacen más ventajosos que los canales, como se detalla en los párrafos anteriores. A su vez, se llevó a cabo una evaluación comparativa de diversas opciones de embalses y combinaciones entre ellos. Los resultados indicaron que la combinación más efectiva es la de los embalses de Las Chañaritas y Puente Quemado. A continuación, se muestra el hidrograma resultante en el río Areco en Ruta 8, derivado de esta

combinación. Este planteamiento establece la solución elegida para mitigar las crecidas, la cual se complementará posteriormente con obras en el cauce.

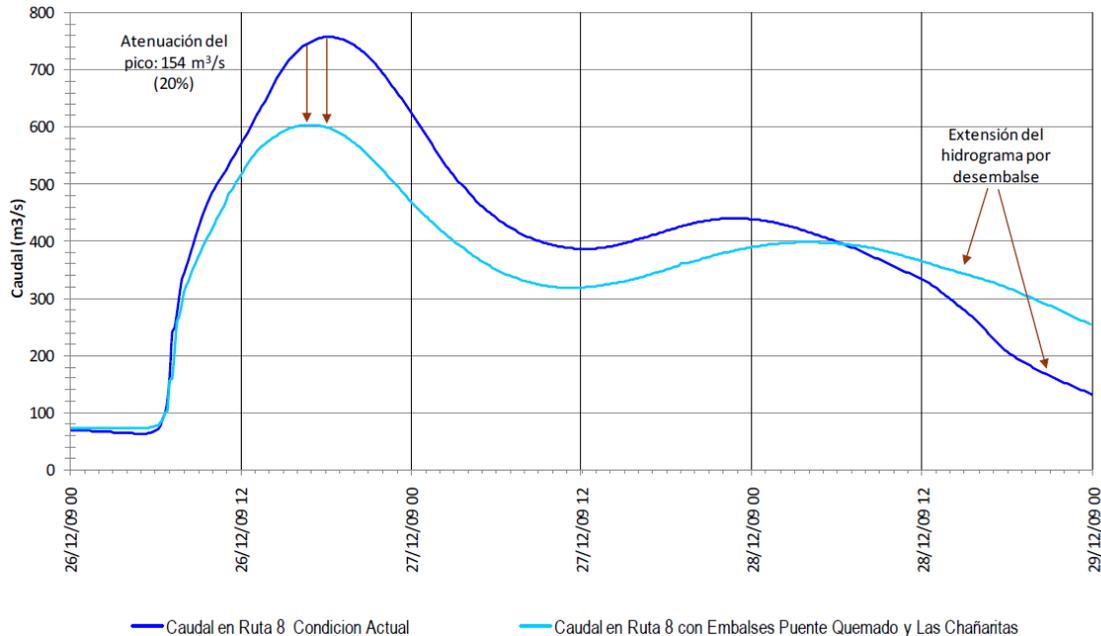


Gráfico 4: "Hidrograma del río Areco en Ruta 8 para la alternativa seleccionada (Embalses Puente

Quemado y Las Chañaritas)." – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco".

1.7.2. Obras sobre el cauce frente a San Antonio de Areco.

De la Imagen 23 que corresponde a las obras de mejoras del escurrimiento y la secuencia de análisis y de modelación, es necesario determinar el conjunto de obras más eficientes para reducir los niveles en la zona urbanizada de San Antonio de Areco.

La propuesta de obras en el curso de agua seleccionado se refiere a la Alternativa 4.1, con A1 como punto de partida. Esta opción incluye, según se ha explicado, un aliviador y aducción del cauce en la Ruta 41, un aliviador con 3 luces de 11,50 metros y la rectificación del cauce en el Puente Viejo. También abarca la sustitución de las compuertas por un dique inflable de goma (Rubber Dam) y la ampliación del cauce en la zona del balneario.



Las compuertas situadas en la zona del balneario de San Antonio de Areco, en la actualidad, tienen un propósito recreativo y de esparcimiento al permitir regular el nivel del agua durante la temporada de sequía y mantener un nivel constante del espejo de agua. No obstante, en épocas de lluvias y crecidas, generan una elevación excesiva del nivel del agua, provocando desbordamientos aguas arriba. Por esta razón, se contempla la sustitución de estas compuertas por un dique inflable de goma, capaz de regular los niveles de manera rápida y fiable. El dique de goma, también conocido como "Rubber Dam," presenta características destacadas como inflado y desinflado veloz y confiable, instalación fácil y rápida, sistema automatizado de control de nivel, y un mantenimiento sencillo.

El esquema siguiente ilustra la alternativa seleccionada y las correspondientes intervenciones en el cauce.



Imagen 33: "Esquema del conjunto de obras de intervención en el cauce seleccionadas" – Fuente: "Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco".

En la siguiente imagen, se ve una vista en planta de las obras de intervención sobre el cauce seleccionadas:

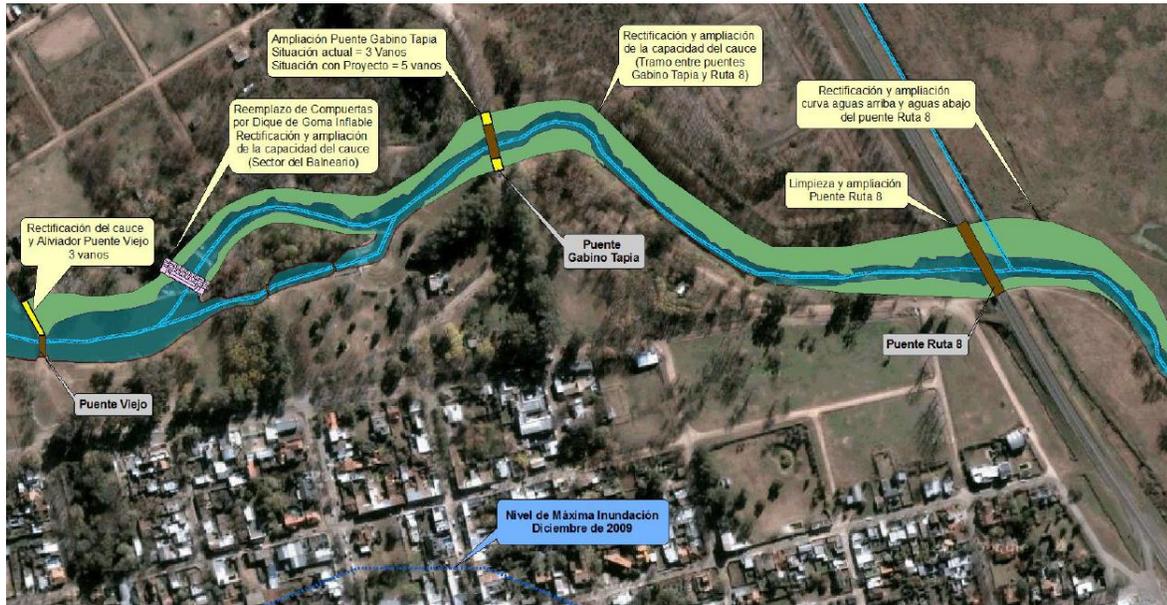


Imagen 34: “Planteo de obras de intervención con limpieza, ampliación y rectificación en tramos del cauce y con aliviadores en los puentes Gabino Tapia y Puente Viejo.”. – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

1.7.3. Niveles resultantes de la modelación.

Se implementaron estas obras de intervención del cauce, en el modelo general MIKE SHE-MIKE11 de la cuenca, con el objeto de verificar la atenuación de los niveles que se alcanzan en la ciudad en crecidas como la sucedida en diciembre de 2009. La disminución de los niveles de inundación en la zona urbanizada de San Antonio de Areco, en promedio es del orden de 1,3 metros. Esta disminución del nivel se puede ver en la siguiente imagen comparando la mancha de inundación del 2009, con la que resultaría con las obras propuestas:



Imagen 35: “Manchas de inundación producto de niveles de máxima inundación histórica (Diciembre de 2009) y atenuada en el tramo de San Antonio de Areco” – Fuente: “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”.

ANEXO 12

MATRIZ DE ACTORES SOCIALES

Anexo 12: Matriz de actores sociales

Para el desarrollo de la matriz de actores sociales, a continuación, se definen los mismos y cada grado de interés en la resolución del problema:

1. Hidráulica de la PBA: condiciona directamente la intervención en la zona de las compuertas y en el río; además la propuesta planteada en el presente proyecto podría modificar el plan de manejo hídrico ya presentado por estos organismos.
2. Secretaría de planificación urbana de SAdA (Sec. Arq. Lucas Smarke): es la representación formal del Municipio de SAdA hacia el equipo de trabajo y proporciona información de fuentes oficiales para el desarrollo del proyecto.
3. Secretaría de turismo de SAdA: ente que se encarga de la gestión de los recursos turísticos, siendo también quien autoriza y elabora los proyectos y actividades turísticas del pueblo.
4. Secretaría de cultura de SAdA: ente que se encarga de la gestión de los recursos culturales, siendo también quien autoriza y elabora los proyectos y actividades culturales del pueblo. A su vez se considera que va a ser el referente oficial en cuanto a las acciones a tomar en el anfiteatro.
5. Comisión para la Zona de preservación patrimonial (ZPP): grupo de profesionales y funcionarios que regulan y autorizan las intervenciones en aquellas áreas declaradas como patrimonio histórico, cultural, etc.
6. Defensa Civil: Área del Municipio encargada de accionar las compuertas manuales ubicadas en el Río Areco.
7. Bomberos de la ciudad de SAdA: Organización que atienden emergencias de evacuación ante una situación de riesgo en cuanto a inundaciones en la ciudad.
8. Delegado de Duggan y Villa Lía: Son las representaciones formales de las delegaciones de Duggan y Villa Lía y pueden verse indirectamente afectados por la implementación del proyecto.
9. Vecinos de la ciudad de San Antonio de Areco: Aquellas personas que residen en la ciudad. Siendo el turismo en SAdA uno de los principales motores de la economía, la sociedad que habita es el principal afectado por el desarrollo de estas actividades.
10. Guías turísticos: Grupo de personas encargadas de llevar a cabo recorridos y actividades turísticas y recreacionales en la zona de intervención del proyecto. Son trabajadores independientes que solo pueden aportar información para el proyecto.
11. Sector hotelero de la ciudad de SAdA: Ente privado que engloba la oferta hotelera en la ciudad, que se puede ver beneficiado, en cuanto al turismo, si se potencian los espacios públicos de SAdA.
12. Sector gastronómico ubicados en la costanera de SAdA: Grupo de empresarios/comerciantes que engloban la oferta gastronómica en la zona de intervención, que se puede ver beneficiado, en cuanto al turismo, si se potencian los espacios públicos de SAdA.



13. Sector de comercio ubicados en la costanera de SAdA: Grupo de empresarios/comerciantes que engloban la oferta de productos regionales en la zona de intervención, que se puede ver beneficiado, en cuanto al turismo, si se potencian los espacios públicos de SAdA.
14. Sector de artesanía sobre la costanera: Conjunto de artesanos que ofrecen sus productos en el área de intervención del proyecto, los cuales pueden resultar afectados positivamente ante un crecimiento de turismo en la zona costera.
15. Museos: Establecimientos dedicados a la difusión de aspectos históricos y culturales.
16. Camping Club Atlético River Plate: Establecimiento privado para fines recreativos cuya demanda podría verse disminuida ante la implementación del proyecto.
17. Turistas: grupo de personas que pasean, visitan y disfrutan la zona del balneario y costanera del Río Areco, siendo atraídos por las actividades recreativas en dicho lugar. A su vez, estas personas podrían aumentar las visitas en la zona de intervención.

Se observa la información mencionada anteriormente en el Gráfico 30 para estudiar la relación entre el interés y la influencia de cada actor

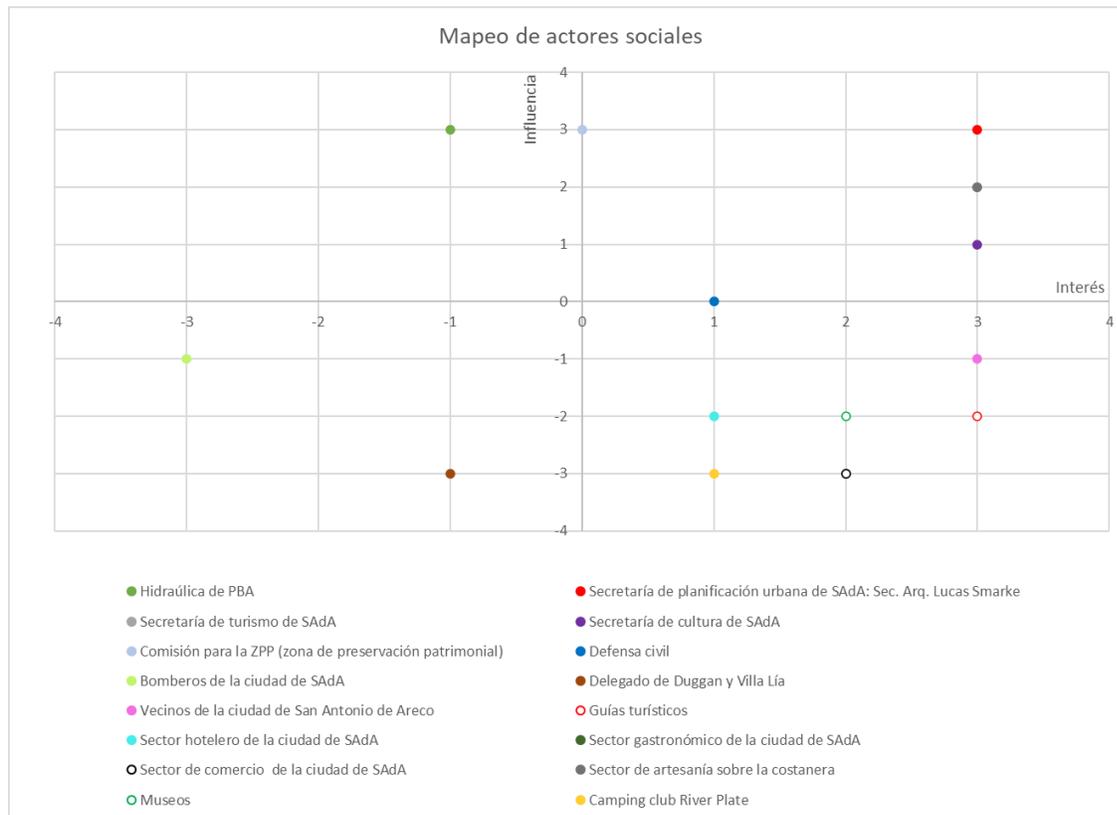
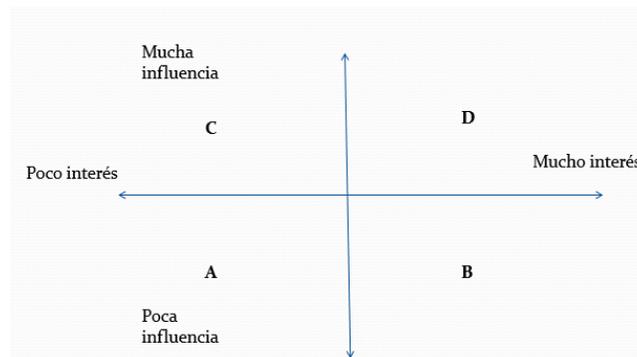


Gráfico 30. Mapeo de actores sociales

En el gráfico de mapeo de actores sociales se puede observar un par de ejes cartesianos, los cuales indican el grado de interés (creciente hacia la derecha) y el grado de influencia (creciente hacia arriba). En base a la calificación subjetiva hecha, se procede a ubicar cada actor social en el gráfico. La información resultante es de interés ya que otorga la posibilidad de clasificar los actores según el cuadrante en el que se encuentre cada uno y así poder definir la mejor estrategia a abordar.



Aquellos actores ubicados en el cuadrante A serán quienes menos importancia se le dará al pensar el proyecto, ya que poseen poco interés y poca influencia.

El caso de los actores que están en el cuadrante B puede ser quienes requieren apoyo para convertirse en actores con poder en la situación y pueden ganar importancia a lo largo de la ejecución del proyecto. También es recomendable mantener un vínculo estrecho y mantener informados

El caso de los actores en el cuadrante C requiere una estrategia que los mantenga satisfechos; además pueden ser una fuente importante de información y opiniones y pueden ayudar a movilizar actores debido a la gran influencia que tienen en el proyecto.

Finalmente, son destacables los actores ubicados en el cuadrante D ya que son objetivo prioritario por su gran interés e influencia en el proyecto.

A continuación, se enlistan los actores por cuadrantes

- Cuadrante A
 - Bomberos de SAdA
 - Delegado de Duggan y Villa Lía
 - Turistas
- Cuadrante B
 - Vecinos de la ciudad de San Antonio de Areco
 - Guías turísticos



- Sector hotelero de la ciudad de SAdA
- Sector gastronómico de la ciudad de SAdA
- Sector de comercio de la ciudad de SAdA
- Museos privados y públicos
- Camping Club Atlético River Plate
- Cuadrante C
 - Hidráulica de PBA y comité de cuenta del Río Areco
 - Comisión para la Zona de preservación patrimonial (ZPP)
- Cuadrante D
 - Secretaría de Planificación Urbana de SAdA
 - Sector de artesanías sobre la costanera
 - Secretaría de cultura de SAdA
 - Defensa Civil
 - Secretaría de turismo de SAdA

Para realizar el mapeo de actores sociales, se definió una escala de -3 a 3 para medir el grado de interés e influencia de cada uno de los actores. La matriz resultó de la siguiente manera, como se observa en la Matriz 1:

REVITALIZACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS EN LA RIBERA DE RÍO ARECO							
Actor social			Influencia		Interes		TOTAL
			Descripción	Calificación	Descripción	Calificación	
Entes del Estado	HPBA	Hidráulica de PBA	Condiciona directamente la intervención en la zona de las compuertas y en el río	3	El proyecto puede modificar el plan de manejo hidráulico	-1	2
	SP	Secretaría de planificación urbana de SAdA: Sec. Arq. Lucas Smarke	Influye directamente en la aprobación o rechazo y la implementación del proyecto	3	Particular interés en el proyecto por parte del actual secretario	3	6
	ST	Secretaría de turismo de SAdA	Influencia en la implementación del proyecto	2	El proyecto fomenta el turismo y puede tener un impacto positivo	3	5
	SC	Secretaría de cultura de SAdA	Ente capaz de aportar información y posibles usos de los espacios públicos	1	Posibilidad de coordinar eventos culturales varios en la zona costera	3	4
	CZPP	Comisión para la ZPP (zona de preservación patrimonial)	Condiciona directamente la intervención en la zona del casco urbano viejo	3	Nulo interés, es una comisión que se forma ante proyectos que se presentan	0	3
	DC	Defensa civil	Puede aportar información	0	El proyecto puede modificar sus actividades diarias y planes en caso de inundación	1	1
Locales	B	Bomberos de la ciudad de SAdA	Puede aportar información	-1	Nulo interés	-3	-4
	DyVL	Delegado de Duggan y Villa Lía	El proyecto es emplazado en la ciudad de SAdA	-3	Pueden verse indirectamente beneficiados	-1	-4
	VSAdA	Vecinos de la ciudad de San Antonio de Areco	Potenciales usuarios del proyecto	-1	Se ven directamente beneficiados con el proyecto	3	2
Sector privado	GT	Guías turísticos	Trabajadores independientes que solo pueden aportar información para el proyecto	-2	La actividad turística podría verse potenciada, lo cual genera un impacto positivo sobre su economía	3	1
	SH	Sector hotelero de la ciudad de SAdA	Nula influencia, se trata de un ente privado	-3	El proyecto impacta en el turismo de la zona, lo cual es beneficioso para su actividad	1	-2
	SG	Sector gastronómico de la ciudad de SAdA	Nula influencia, se trata de un ente privado	-3	El proyecto impacta en el turismo de la zona, lo cual es beneficioso para su actividad. A su vez aparece una competencia sobre la costa que puede quitarles potenciales clientes	2	-1
	SCO	Sector de comercio de la ciudad de SAdA	Nula influencia, se trata de un ente privado	-3	El proyecto impacta en el turismo de la zona, lo cual es beneficioso para su actividad. A su vez aparece una competencia sobre la costa que puede quitarles potenciales clientes	2	-1
	SA	Sector de artesanía sobre la costanera	Se ven afectados por el proyecto	2	El proyecto impacta en el turismo de la zona, lo cual es beneficioso para su actividad	3	5
	M	Museos	Escasa influencia	-2	El proyecto impacta en el turismo de la zona, lo cual es beneficioso para su actividad	2	0
	CCRP	Camping club River Plate	Nula influencia, se trata de un ente privado	-3	La implementación del proyecto tiene influencia directa en la cantidad de usuarios	1	-2
Otros	T	Turistas	Potenciales usuarios del proyecto	-1	Se ven directamente beneficiados con el proyecto	3	2

Matriz 1: Matriz de actores sociales

Referencias:

Escala	Descripción
-3	Nulo
-2	Muy poco
-1	Poco
0	Indiferente
1	Poco
2	Parcialmente
3	Mucho

ANEXO 13

ÁRBOL DE PROBLEMAS

Anexo 13: Árbol de problemas

Para identificar la problemática a abordar por el presente proyecto final, se utiliza la herramienta “árbol de problemas”. Esta herramienta permite vincular gráficamente las distintas problemáticas del entorno representado, simbólicamente, el problema central como el tronco del árbol, las causas como las raíces y las consecuencias como la copa. En la imagen XX se puede observar el problema troncal en color rosa, las causas en azul y las consecuencias en amarillo y verde.

Desde el 2009, SAdA ha sufrido tres inundaciones grandes que, junto con el avance del río llevaron al desmoronamiento de la zona costera. A esto se le suma la falta de mantenimiento de estos espacios que generan un deterioro de los espacios públicos linderos a la ribera del río Areco.

En consecuencia, la zona de piletones es susceptible de ser eliminada en caso de implementarse un plan de Hidráulica de la Provincia que contempla el cambio de compuertas y eliminación de la zona de balneario. A esto se suma el equipamiento inexistente de la zona del balneario que junto con el aumento de espacios recreativos privados lleva al desincentivo del turismo local y la zona pública del balneario no es la más elegida por los turistas que visitan SAdA.

A partir de este análisis, se decide abordar en el presente proyecto final la problemática del deterioro de los espacios públicos linderos a la ribera del río Areco.



ANEXO 14

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ANEXO 14.1

EJE: BALNEARIO

Contenido

1. Introducción a la problemática del Balneario	1
1.1. Identificación de la necesidad de las compuertas	1
2. Propuestas y metodología de evaluación	2
2.1. Descripción y consideraciones	4
2.1.1. Modelo	4
2.1.1.1. Geometría	4
2.1.1.2. Caudal	6
2.1.1.3. Resultados	7
3. Desarrollo de Alternativa 1	9
4. Desarrollo de Alternativa 2	11
5. Desarrollo de Alternativa 3	13
6. Desarrollo de Alternativa 4	15
7. Desarrollo de Alternativa 5	18
8. Comparación	20
9. Desarrollo de alternativa seleccionada	20
9.1. Medidas no estructurales	20
9.2. Intervención de compuertas existentes	22
9.2.1. Situación actual	22
9.2.2. Propuesta de intervención	23
9.3. E.B. y red pluvial	24
9.4. Estudio de mancha de inundación	28
10. Conclusiones y recomendaciones	32

1. Introducción a la problemática del Balneario

El desarrollo del presente estudio se enfocará en la conservación del espacio del balneario. Actualmente está previsto eliminar las compuertas, ya que forma parte del plan del Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco, por las inundaciones que se generan durante eventos meteorológicos desfavorables. Las consecuencias directas de esta acción son la pérdida del embalse generado aguas arriba (aunque finalmente se recuperará con una compuerta inflable) y de la zona de piletones, un atractivo turístico y comunitario por ser una zona de recreación.

Para hacer un análisis objetivo de este eje temático se propone el estudio minucioso de la necesidad que tienen las compuertas para luego analizar el proyecto actual, proponer alternativas, calificar sus aptitudes, compararlas mediante una ponderación y finalmente desarrollar aquella que resulte elegida.

1.1. Identificación de la necesidad de las compuertas

Las compuertas y la zona de Balneario del Río Areco se ubican aguas abajo del denominado Puente Viejo, emplazándose en la margen izquierda de la bifurcación del cauce del río. Las mismas ya fueron descriptas en el apartado 3.8.3.3

La función principal que se le puede atribuir a las compuertas es la recreativa, garantizando un tirante mínimo de unos 3 metros que permite desarrollar actividades acuáticas como el kayak o natación. Además, la misma cuenta con un área de piletones que garantiza un tirante máximo de 50 cm aproximadamente, lo cual permite el descanso seguro en esa zona en época de verano para refrescarse o para que lo usen menores de edad (ver Imagen 30).

Otro uso que se le puede atribuir a las compuertas es el de comunicar ambos márgenes del río. Actualmente, los únicos caminos que conectan dichas zonas son el Puente Viejo y el Puente Gabino Tapia, separados por 450 m aproximadamente, posicionando a las compuertas como alternativa a suerte de atajo. Esta particular situación fomenta el tránsito peatonal en la isla, ya que se forma un sendero natural entre su entrada y salida, lo que permite integrar esta área al paseo costero. Lo mencionado se puede visualizar en la Imagen 1 del presente anexo, donde se muestra el recorrido peatonal posible.

Es importante destacar la problemática en torno a la seguridad del peatón, ya que la isla se comunica con la ribera norte mediante la pasarela de la compuerta, la cual tiene una baranda en un estado de preservación deteriorado, y el vertedero, que no presenta ninguna medida de seguridad particular, existiendo el riesgo de caída al piletón.



Imagen 1: Recorrido peatonal a través de la isla

2. Propuestas y metodología de evaluación

Las propuestas que se presentan a continuación tienen como finalidad superar la alternativa realizada por una consultora¹ que decantó en el *Plan de manejo hídrico de la cuenca del Río Areco*, quienes recomiendan el reemplazo de las actuales compuertas por una compuerta inflable, entre otras medidas.

Las alternativas presentadas deben cumplir con las siguientes características:

- ✓ Integración de la zona de la Isla al espacio costero (I): se trata de una condición excluyente, la propuesta debe garantizar el ingreso y egreso de peatones por vías de acceso distintas.
- ✓ Operatividad (OP): es la propiedad cualitativa que caracteriza la capacidad de operar en cualquier contexto durante toda su vida útil. Se toma como criterio que la simplicidad supone mayor operatividad.
- ✓ Durabilidad (DUR): propiedad que caracteriza la integridad de la propuesta y su respuesta ante las condiciones medioambientales normales.
- ✓ Necesidad de mantenimiento (MANT): se tiene en cuenta la periodicidad del mantenimiento, el costo y la complejidad del mismo. Este ítem contempla también la susceptibilidad al vandalismo.
- ✓ Compatibilidad con el entorno (CCE): se contemplará el diseño arquitectónico y su relación con el contexto de los alrededores.
- ✓ Impacto ambiental (IA): se califica de forma subjetiva el impacto ambiental de cada una de las propuestas, tanto en su fase constructiva como operativa.

¹ Consultora Serman y Asociados S.A.

- ✓ Costo (C): se califica de forma estimativa el costo. Incluye inversión inicial y costo operativo a lo largo de su vida útil.

La metodología consiste en un sistema de puntuación del 1 al 4, siendo este último la calificación más alta, en distintos aspectos de una misma propuesta. La puntuación final de cada propuesta que se presentará más adelante consiste en una suma ponderada de la calificación que se obtuvo en cada aspecto. Como resultado de esto se obtiene la siguiente fórmula polinómica:

$$Puntaje\ final = 0,10 \cdot OP + 0,15 \cdot DUR + 0,30 \cdot MANT + 0,25 \cdot CCE + 0,10 \cdot IA + 0,10 \cdot C$$

Es importante aclarar que, luego de haber analizado el *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco* y habiendo consensuado con asesores, la mayoría de las propuestas se centran en mejorar el escurrimiento del río en su cauce principal y atenuar los picos de crecidas, por lo tanto, se planea conservar la gran mayoría de las obras que el plan considera, destacando las siguientes:

- Embalse regulador de crecidas Puente Quemado
- Embalse regulador de crecidas “Las chañaritas”
- Aliviador Puente Viejo
- Ampliación y rectificación del cauce en la costanera de la ciudad de SAdA
- Aliviador en Ruta N°41
- Sistema de Alerta Temprana (S.A.T.)

Teniendo en cuenta lo propuesto anteriormente, se proponen las siguientes alternativas técnicas:

- ✓ ALTERNATIVA 1: reemplazo de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* por compuerta inflable.
- ✓ ALTERNATIVA 2: reemplazo de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* compuerta inflable, construcción de puente peatonal y recuperación del espacio de piletones.
- ✓ ALTERNATIVA 3: mantener el *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual, construir un pozo de bombeo y red pluvial, y recuperación de espacio de piletones.
- ✓ ALTERNATIVA 4: intervención del *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual- medidas no estructurales - pozo de bombeo y red pluvial - recuperación de espacio de piletones.
- ✓ ALTERNATIVA 5: demolición de *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual, recuperación de espacio de piletones, reubicación del embalse y puente peatonal.

2.1. Descripción y consideraciones

El presente eje temático, será desarrollado mediante un modelo digital con el software HEC RAS². El mismo, permite facilitar el proceso de diseño de las intervenciones, así como ver en tiempo real el impacto que estas generan sobre el área de estudio.

Para emplear dicho software se recopiló, previamente, información y archivos complementarios al programa, entre ellos:

- ✓ Modelo de elevación digital (MED): se trata de una nube de puntos georreferenciados, con distintas elevaciones que simulan ser área de estudio. Este archivo fue facilitado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), organización pública que relevó el territorio nacional, procesó los datos y los dejó a disposición en su página web.
- ✓ Archivo de proyección: se trata de un archivo de proyección cartográfica, que permite ubicar las coordenadas en tiempo real. Fue facilitado gracias a la página spatialreference.org, página recomendada por el manual del software empleado. Se trata de un *Sistema de Coordenadas Geodésico Posgar 07* con cotas de elevación del IGN
- ✓ Archivo de imágenes: se trata de una imagen georreferenciada gracias al archivo de proyección. El software facilita las mismas de una fuente de datos de *Google Satellite*

2.1.1. Modelo

El estudio de las alternativas del presente eje tiene como punto de partida el modelado del tramo central del Río Areco en la ciudad de San Antonio de Areco. Este debe arrojar resultados representativos y satisfactorios para poder asegurar la integridad de las propuestas que se desarrollan más adelante.

Se propone entonces, partir de la suposición que el modelo y los resultados presentados por la consultora que elaboró el *Plan de Regulación Hídrico de la Cuenca del Río Areco* son válidos. Por ello, se toma de referencia los resultados arrojados por los mismos y se calibrará el modelo en base a dichos resultados previo a plantear las intervenciones.

2.1.1.1. Geometría

El trabajo realizado con el HEC RAS consiste en cargar información y elementos que el programa utiliza para procesar los datos de entrada (inputs) y generar los datos de salida (outputs).

Primeramente, se modeló el río propiamente dicho, indicando dónde se encuentra el eje de cada tramo del mismo mediante las líneas azules que se pueden observar en la Imagen 2. A su vez, se dividió el área de estudio en 4 tramos para poder rodear la isla y retomar

² Acrónimo de Hydrologic Engineering Center y River Analysis System.

su cauce aguas debajo. La unión de los tramos se denomina *junctions*, y trabaja a modo de “nodo” permitiendo repartir los caudales según considere el usuario.



Imagen 2: Modelado del Río Areco en el tramo central de la ciudad.

Las márgenes del río, graficadas en color rojo en la Imagen 2, es otro elemento a modelar ya que limitan al software, indicando qué parte del MED se inunda en primer lugar y qué partes serán consideradas como anegamiento³.

El siguiente paso consiste en indicar las secciones del río, denominadas *Cross Sections* (Ver Imagen 3). Estas permiten editar la geometría del cauce, y limitar el alcance del software en el cálculo de la mancha de inundación.

³ Se llama anegamiento al escurrimiento de agua por fuera de su cauce natural



Imagen 3: Modelado de Cross Sections

Nótese que el mismo software computa por sí mismo las distancias entre secciones (*ROB/LOB Distance*⁴), y otro parámetro para el cálculo, el coeficiente de Manning global que se tomó ($n = 0,08$) recomendado por el manual del HEC RAS para áreas que poseen una densidad poblacional medianamente baja. Esta información es crucial para el modelo ya que itera superficies entre secciones.

2.1.1.2. Caudal

El siguiente paso del modelo consiste en determinar el caudal a ingresar. El mismo surge del hidrograma confeccionado por la Consultora en su “*Plan De Manejo Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*” (ver Imagen 4). Para el caso de la calibración del modelo, si bien

⁴ Right/Left Over Bank

el pico es de 600 m³/seg., se tomó 500 m³/seg. Siendo este un valor más representativo al momento de estudiar las alternativas propuestas.

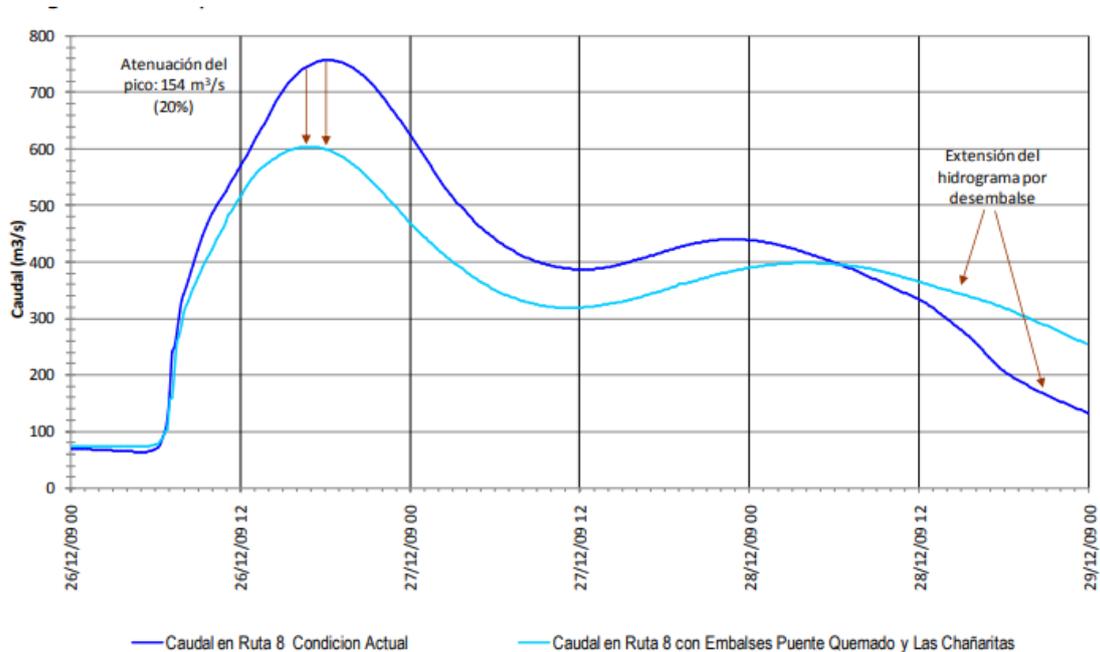


Imagen 4: Hidrograma del Río Areco (R=50 años)

2.1.1.3. Resultados

Una vez cargados los datos explicados en los apartados anteriores, el programa arroja, como *Output*, los resultados de profundidad, velocidad y cota de elevación del pelo de agua. Los resultados obtenidos se pueden observar en Imagen 5 e Imagen 6 en forma de gráfica, los cuales muestran el calado de mancha de inundación obtenida y la velocidad de circulación.

Después de haber estudiado las mismas, se puede afirmar que la inundación es catastrófica en el área afectada debido a que el tirante de agua máximo está en torno a los 1,20 metros (ver Imagen 5). Sin embargo, es importante destacar que esta no representa una peligrosidad extrema por su baja velocidad de circulación (ver Imagen 6).

Con los resultados obtenidos, se procede a estudiar las distintas alternativas planteadas.



Imagen 5: Profundidad del área de estudio

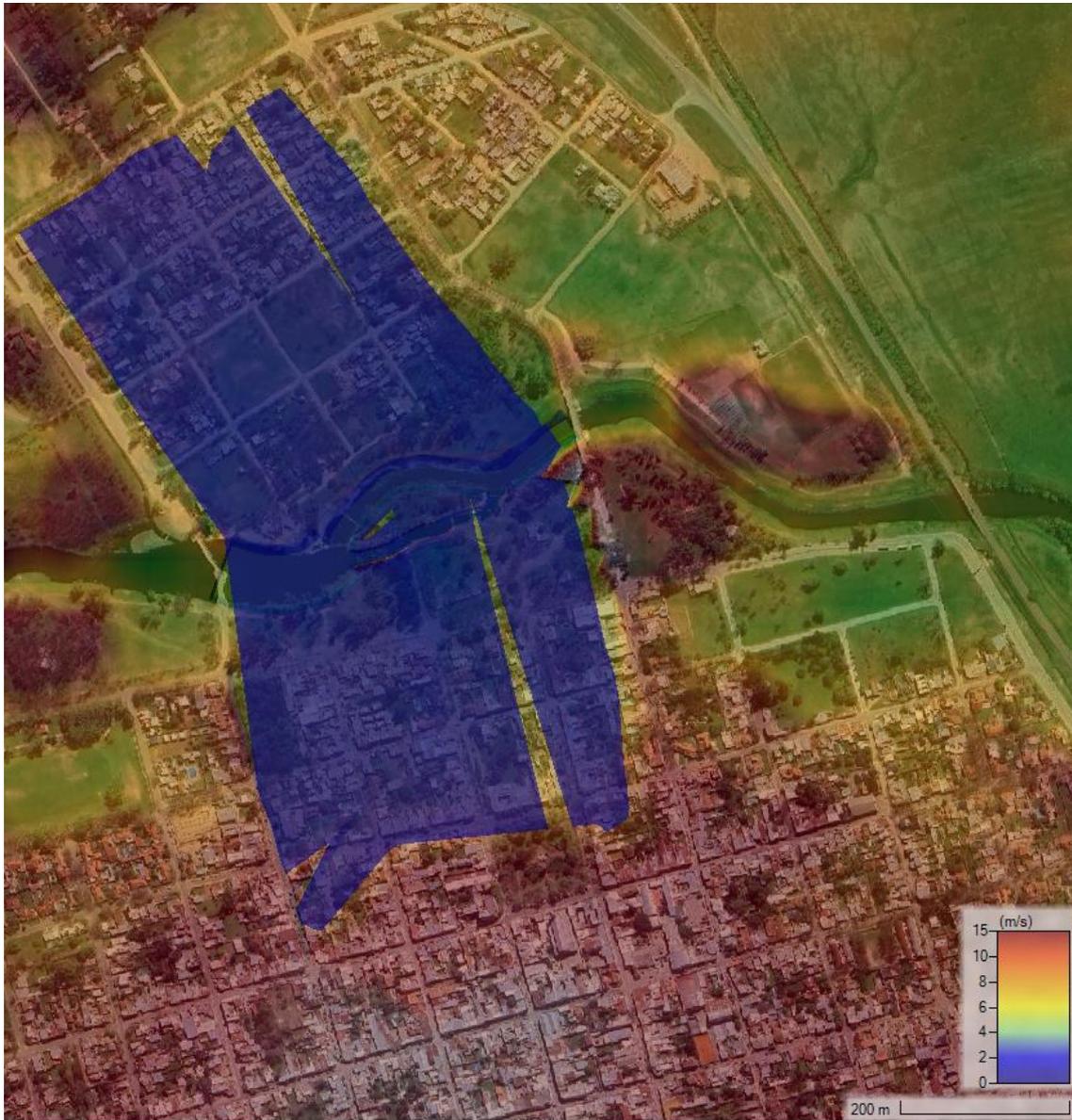


Imagen 6: Velocidad del agua en el área de estudio

3. Desarrollo de Alternativa 1

El objeto de considerar la presente alternativa es evaluar el proyecto propuesto por la consultora Serman y como ésta interactúa con la necesidad actual de las compuertas y el entorno.

Sintetizando lo expuesto en el presente documento, se planea intervenir la cuenca del Río Areco para poder mitigar los efectos negativos en caso de lluvias extraordinarias. Dentro de las intervenciones planteadas por la consultora, es propuesto en el denominado *Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco* el uso de una compuerta-vertedero inflable

(Rubber Dam – Ver Imagen 40), reemplazando así las compuertas actuales. Los beneficios que trae esta propuesta es la versatilidad de la compuerta, pues en caso de crecidas permite eliminar totalmente el obstáculo en el cauce ya que puede desinflarse.

La tecnología de la compuerta inflable consiste en un cilindro de goma reforzada con tela, colocado transversalmente al cauce del río, capaz de hincharse o deshincharse mediante aire suministrado por un compresor desde una cabina de control cuyo fin es regular la cota de nivel aguas arriba. Se trata así de un sistema automático, sin desgaste debido a las acciones del clima, aunque es susceptible al vandalismo.

La principal desventaja de este sistema radica en el uso intensivo de electricidad para alimentar el compresor de aire y la estación de control, sumado a la contaminación sonora que causa el compresor. A su vez, al tratarse de una tecnología compleja, puede existir la necesidad de importar repuestos como sensores o la misma compuerta en caso de averías.

A continuación, en la Tabla 1 se resume la información detallada anteriormente y el puntaje que se le asignó:

ALTERNATIVA 1: reemplazo de compuertas actuales por compuertas inflables					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Se elimina la comunicación entre ambas márgenes del río.	NO	-	NO
Operatividad	OP	Sistema de inflado y desinflado totalmente automático. Imposibilidad de operación ante ausencia de suministro eléctrico Imposibilidad de operación manual.	1	10.00	10.00
Durabilidad	DUR	Compuerta de goma reforzada con tela, materiales durables con excelente performance frente a acciones climáticas. Suceptible a vandalismo.	2	15.00	30.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento programado de compresor. Torqueo periódico del anclaje de la Rubber Dam.	2	30.00	60.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	Uso de materiales impropios de la época de las construcciones aledañas. Necesidad de diseño compatible con el entorno de casilla de operaciones.	1	25.00	25.00
Impacto ambiental	IA	Se realizó EIA, dando un impacto negativo tanto en fase de construcción como en fase de operación.	1	10.00	10.00
Costo	C	Se trata de una tecnología importada, que requiere uso intensivo de electricidad.	1	10.00	10.00
SUMATORIA					NO APLICA

Tabla 1: Resumen de Alternativa 1

4. Desarrollo de Alternativa 2

La presente alternativa supone una propuesta superadora a la descrita como *Alternativa 1*. Tal como se viene exponiendo, actualmente no se contempla el tránsito peatonal que circula por la zona y cómo las compuertas actuales funcionan como un puente peatonal sobre el cauce de la margen izquierda del Río Areco.

Se propone así la incorporación de un puente peatonal, cuyas características y tipologías se definirían una vez se elegida la propuesta, para compensar la eliminación de la pasarela sobre las compuertas debido al cambio de la misma.

A continuación, en la Tabla 2 se resume la información detallada anteriormente y el puntaje que se le asignó

ALTERNATIVA 2: reemplazo de compuertas actuales por compuertas inflables e incorporación de un puente peatonal					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Se elimina la comunicación entre ambos márgenes del río.	SI	-	SI
Operatividad	OP	Sistema de inflado y desinflado totalmente automático. Imposibilidad de operación ante cortes en el suministro eléctrico Imposibilidad de operación manual.	2	10.00	20.00
Durabilidad	DUR	Compuerta de goma reforzada con tela, materiales durables con excelente performance frente a acciones climáticas. Suceptible a vandalismo.	2	15.00	30.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento programado de compresor. Torqueo periódico del anclaje de la Rubber Dam.	2	30.00	60.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	Uso de materiales impropios de la época de las construcciones aledañas. Necesidad de diseño compatible con el entorno de casilla de operaciones.	1	25.00	25.00
Impacto ambiental	IA	Se realizó EIA, dando un impacto negativo tanto en fase de construcción como en fase de operación.	1	10.00	10.00
Costo	C	Tecnología importada y costosa. Uso intensivo de electricidad. Elevada inversión inicial.	1	10.00	10.00
SUMATORIA					155.00

Tabla 2: Resumen de Alternativa 2

5. Desarrollo de Alternativa 3

La alternativa presentada a continuación consiste en una contrapropuesta al *Plan de Manejo Hídrico del Río Areco* en relación al área de las compuertas históricas. La misma propone conservar el sistema de *compuertas manuales – vertedero – piletón*, y realizar una red pluvial que colecte la diferencia de caudal entre la mancha de inundación obtenida para la Alternativa 1 y la presente alternativa, bombeando el exceso de caudal mediante un pozo de bombeo.

Para ello se estudió el plan mencionado anteriormente, identificando la metodología y las variables usadas por la consultora en la confección de su estudio, para poder replicarlo en un modelo con el *software* HEC RAS (1D).

Con los datos ingresados en el modelo, el cual incluiría el sistema de *compuertas manuales – vertedero – piletón*, se obtendría una mancha de inundación mayor a la usada como referencia (ver Imagen 7). Seguidamente se comienza a iterar el caudal ingresado (*input*) que satisfaga la mancha de inundación y asemeje ambas manchas de inundación (Modelo vs Imagen 7). La diferencia entre el caudal de calibración y el caudal modificado será el caudal por erogar:

$$Q_{erogar} = 500 \frac{m^3}{seg} - Q_1$$

Seguidamente se determinaría la cantidad de bombas y la ubicación de la EB⁵, así como una traza tentativa de cañería pluvial y la cañería de impulsión. A continuación, se muestra la ponderación en Tabla 3.

⁵ Estación de Bombeo

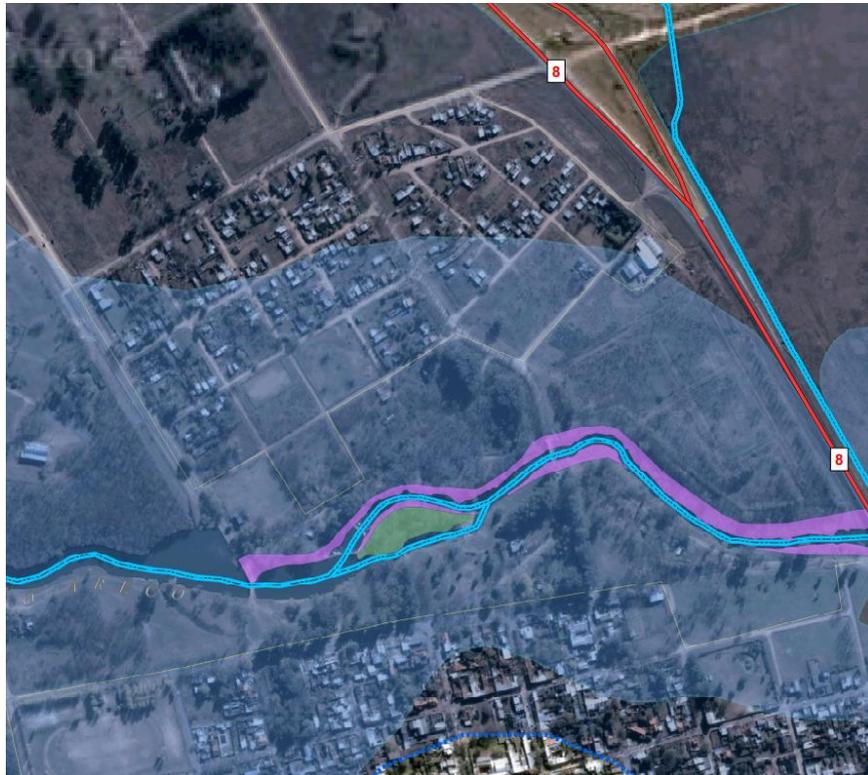


Imagen 7: Mancha de inundación de referencia

Fuente: Plan de Manejo Hídrico de la Cuenta del Río Areco

ALTERNATIVA 3: Pozo de bombeo + red pluvial + mantener compuertas actuales					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Se mantiene el sistema de compuertas - aliviador - piletón. Se moderniza la pasarela peatonal.	N/A	-	SI
Operatividad	OP	Operación de izaje manual de compuertas tipo mural. EB dependiente del suministro eléctrico y del circuito de sensores	2	10.00	20.00
Durabilidad	DUR	Estructura resistente de H°A°, vida útil de 50 años. Bombas verticales, con necesidad de mantenimiento periodico.	3	15.00	45.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento programado de bombas. Limpieza de bocas de tormenta.	3	30.00	90.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	EB ubicada por fuera del área costera	4	25.00	100.00
Impacto ambiental	IA	Impacto ambiental negativo durante fase de construcción y positivo durante fase operativa.	2	10.00	20.00
Costo	C	Obra costosa, con necesidad de una obra civil de significativa envergadura y bombas de gran porte.	1	10.00	10.00
SUMATORIA					285.00

Tabla 3: Resumen de Alternativa 3

6. Desarrollo de Alternativa 4

La presente alternativa acerca la posibilidad de mantener, en su actual ubicación, el sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón, mitigando el impacto de las crecidas sobre la ribera norte del Río Areco.

Se propone estudiar el impacto de intervenir el sistema de compuertas y mitigar la sobreelevación generada por este *obstáculo* en el cauce del río, con medidas no estructurales para reducir el caudal pico del río y los arroyos tributarios, a ser:

- Implementación de reservorios en grandes parcelas

- Incentivar la rotación de cultivos para reducir la compactación del suelo, mejorando su permeabilidad y reduciendo la escorrentía
- Relevamiento, sanción y desafectar canales privados de desagüe considerados clandestinos

A su vez, ante una crecida como la ocurrida en el año 2009, el caudal de agua fluye por encima del sistema de compuertas, y aún cuando estas estén abiertas, se mantiene una obstrucción en el cauce principal. Se propone entonces, reemplazar las *compuertas mural* existentes por unas de mayor sección y de funcionamiento *pivotante* (ver Imagen 8). De esta manera, ante una crecida al abrir las compuertas el cauce de río tiene menores obstrucciones y fluye libremente.

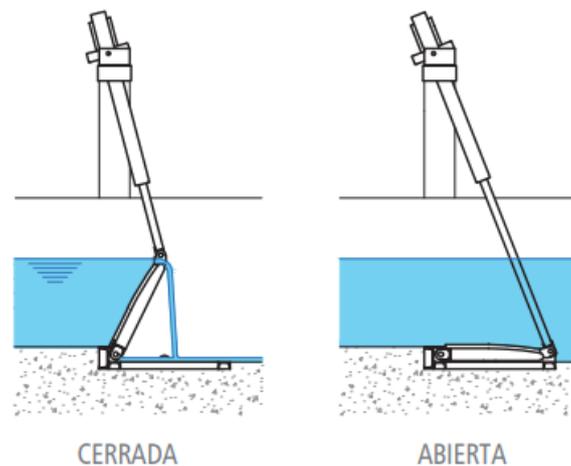


Imagen 8: esquema de funcionamiento de Compuerta Basculante

Finamente, considerando que el riesgo de inundación se clasifica por el calado del agua, la velocidad de esta y el tiempo de permanencia, se propone materializar una red pluvial en la ribera norte que desagote en un pozo de bombeo para erogar el agua anegada aguas abajo en el menor tiempo posible. Esto permitirá a los evacuados retomar sus actividades cotidianas de forma más rápida, así como habilitar las vías de acceso para acceder y/o auxiliar a los residentes.

Considerando el conjunto de medidas expuestas en esta alternativa, es posible modelar mediante el HEC RAS un evento similar al ocurrido en el año 2009 para estudiar el impacto de estas en su conjunto y así estudiar el calado, la velocidad y la duración de la inundación resultante. A partir de este análisis, se pueden recopilar datos para actualizar el riesgo de inundación de la zona y más en profundidad el de los barrios en la ribera norte.

ALTERNATIVA 4: intervenir compuertas actuales + medidas no estructurales + EB + recuperación de espacio de piletones					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Se conserva el <i>sistema de compuertas manuales – aliviador – piletón</i>	N/A	-	SI
Operatividad	OP	Compuertas mecánicas operables incluso sin suministro eléctrico. EB dependiente del suministro eléctrico y del circuito de sensores.	4	10.00	40.00
Durabilidad	DUR	Construcción de mampostería, sistemas de izaje de compuertas mecánicos y simples, uso de H°A° con vida útil de 50 años.	4	15.00	60.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento programado de bombas. Limpieza de bocas de tormenta.	3	30.00	90.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	Cambios sutiles en la estructura existente EB ubicada por fuera del área costera	4	25.00	100.00
Impacto ambiental	IA	Recuperación de espacio público para la comunidad. Disminución de la escorrentía y el cauce del río.	4	10.00	40.00
Costo	C	Obra costosa, con necesidad de una obra civil de significativa envergadura y bombas de gran porte.	1	10.00	10.00
SUMATORIA					340.00

Tabla 4: Resumen de Alternativa 4

7. Desarrollo de Alternativa 5

La presente propuesta estudia el escenario en el cual la sobreelevación causada por el *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* genera un impacto negativo y la solución propuesta es eliminar este obstáculo del cauce del río.

El escenario propuesto llevaría a que las *necesidades* de las compuertas, desarrolladas en el apartado 1.1 del presente anexo, no sean satisfechas luego de la demolición. Es por esto, que la presente alternativa, se centra en suplir las *necesidades* mediante obras complementarias.

A continuación, se enlistan las obras y la necesidad que satisface:

- Puentes peatonal: la necesidad de comunicación entre sectores de la costanera sea resuelta mediante un puente peatonal, que conecte la *Isla* con la ribera norte
- Reconstrucción de los piletones: se propone reconstruir los piletones en su actual ubicación para garantizar un espacio para recreación y esparcimiento. Estos piletones serán materializados en mampostería generando un espacio seguro, con tirantes de agua de 50 cm y 1,00 m.
- Vertedero de mampostería: se propone trasladar el espacio de recreación generado por el *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* aguas abajo. Esto, sumado a un calado de una zona del río, generaría un nuevo espacio para actividades ribereñas. A su vez, el diseño del vertedero tiene en cuenta el perfil hidráulico del río y procura generar una sobre elevación menor a los aproximadamente tres metros que generaba el sistema original.

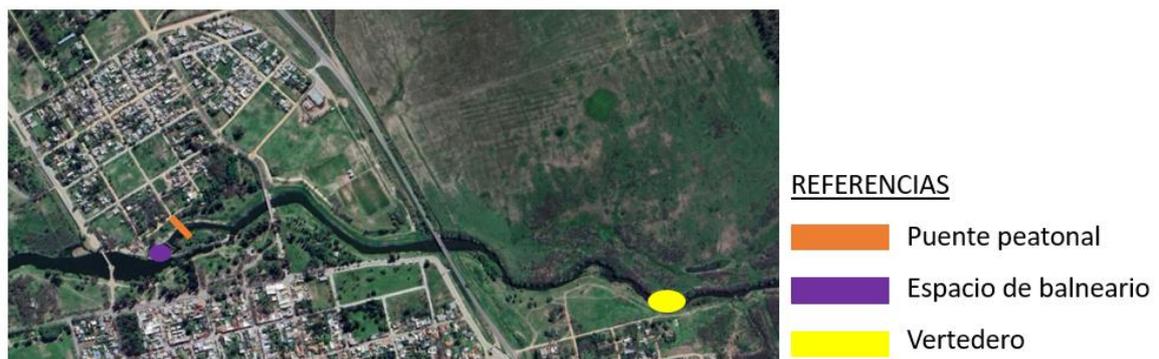


Imagen 9: ubicación de las obras propuestas

ALTERNATIVA 5: demolición de compuertas actuales + recuperación de espacio de piletones + reubicación del embalse + puente peatonal					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Integración de la Isla	I	Puente peatonal que conecta e ingrea la Isla con la ribera norte.	N/A	-	SI
Operatividad	OP	Imposibilidad de operar durante una crecida.	1	10.00	10.00
Durabilidad	DUR	Estructuras de mampostería y H°A°, vida útil de 50 años.	4	15.00	60.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	Mantenimiento prácticamente nulo, solo tareas de limpieza y reparaciones menores.	4	30.00	120.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	Estructuras simples y ocultas debajo del agua. Necesidad de diseño arquitectónico de puente.	3	25.00	75.00
Impacto ambiental	IA	Cambio del paisaje urbano por el movimiento del embalse. Generación de residuos de demolición excesivas y necesidad considerable de movimiento de suelos.	1	10.00	10.00
Costo	C	Inversión inicial alta aunque bajo costo operativo.	3	10.00	30.00
SUMATORIA					305.00

Tabla 5: Resumen de Alternativa 5

8. Comparación

Luego de haber descripto las Alternativas propuestas anteriormente, se resume a continuación en Tabla 6 las puntuaciones obtenidas:

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS					
CARACTERÍSTICA		PUNTAJE			
		ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5
Integración de la Isla	I	SI	SI	SI	SI
Operatividad	OP	20.00	20.00	40.00	10.00
Durabilidad	DUR	30.00	45.00	60.00	60.00
Necesidad de mantenimiento	MANT	60.00	90.00	90.00	120.00
Compatibilidad con el entorno	CCE	25.00	100.00	100.00	75.00
Impacto ambiental	IA	10.00	20.00	40.00	10.00
Costo	C	10.00	10.00	10.00	30.00
SUMATORIA		155.00	285.00	340.00	305.00

Tabla 6: Resumen de Alternativas obtenidas

Se puede observar que la mayor puntuación la obtiene la Alternativa 4, la cual consiste en las siguientes obras:

- Intervenir sistema de compuertas actuales
- Medidas no estructurales
- E.B. y red pluvial
- Recuperación de espacio de piletones

9. Desarrollo de alternativa seleccionada

9.1. Medidas no estructurales

El término de medidas no estructurales hace referencia a las acciones en materia de gestión de riesgo que no conlleva a la construcción de elementos físicos o estructuras con algún fin particular, sino que está orientado a la prevención y reducción de la vulnerabilidad ante una amenaza.

Aquí se considerarán la continuidad de políticas que han demostrado ser exitosas, como es el caso del *Sistema de Alerta Temprano (S.A.T.)*, que ayuda a prevenir tragedias mediante el monitoreo continuo del nivel del río y eventual emisiones de alertas mediante una aplicación de libre acceso para el celular o su versión online. Otra medida a destacar es la *Concientización Pública Y Educación*, la cual integra la sociedad, fortaleciendo mecanismos de comunicación y difusión de información.

La propuesta de este apartado estudia incorporar, mediante normativa municipal, reservorios en aquellas parcelas rurales con el fin de almacenar parte del agua de lluvia y

evitar que esta escurra y contribuya al aumento caudal a los arroyos tributarios y al río Areco. De esta manera se podría bajar el coeficiente de escorrentía, lo cual se traduce en una reducción del caudal pico durante un periodo de tiempo de mayor intensidad de lluvia del evento.

La normativa que se desea implementar se aplicaría a aquellas parcelas con una pendiente mayor al promedio de la zona de la Pampa ondulada (mayor a 1%), ya que estas son las que hacen que la escorrentía fluya más rápido al río Areco y sus arroyos tributarios. El objetivo de esta regulación es que las parcelas rurales críticas, por su tamaño mayor al promedio y condición de escurrimiento, se acumule cierto volumen de agua dentro de ella, evitando así sobrecargar la red pluvial y los arroyos tributarios al Río Areco, liberando este caudal tras el evento meteorológico.

Se recomienda también incorporar en la normativa regulaciones respecto a colocación de vegetación, dispuestas en franjas, que entorpezcan el normal flujo de la escorrentía y tengan un elevado consumo de agua. Estas se podrían ubicar en el punto más bajo de la parcela o en las proximidades de las “venas” que se generan dentro de la misma por donde fluye el agua hacia el río o hacia los arroyos próximos.

Otra alternativa a la regulación nombrada anteriormente, considerando el entorno rural y la productividad económica de las parcelas rurales, puede ser el uso de Zanjas de Infiltración (ver Imagen 10) en la cota más baja de las parcelas. Estas son zanjas de moderada profundidad excavadas en el suelo, rellenas con material granular altamente permeable, que retiene la escorrentía de la parcela.



Imagen 10: ejemplo de Zanja de Infiltración

Otra medida no estructural involucra al municipio, que deberá adoptar un rol más activo en materia de legislación, relevamiento, sanción y desafección de canales rurales clandestinos. Estos, además de no estar regulados, implica un perjuicio para la gran mayoría de los arequeros ya que el agua llega más rápido a su cauce natural y acrecienta el pico de caudal de la crecida.

Es recomendable también estudiar la posibilidad de articular mecanismos de gestión de agua ya que mitigaría los efectos de eventuales sequías o épocas de escasas lluvias. El interés mutuo del sector privado y sector público potenciaría soluciones respecto a la problemática en torno a la gestión del agua, pudiéndose por ejemplo encausar estos canales a reservorios o piletones para disponer de los excesos en épocas de grandes lluvias y para poder tener una fuente de la agua en épocas de sequía.

9.2. Intervención de compuertas existentes

9.2.1. Situación actual

El *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* forma un embalse en la costanera de la ciudad de SAdA, el cual constituye parte del paisaje urbano de la ciudad. El sistema es parte del patrimonio cultural e histórico, pese a no estar bajo la ley de preservación patrimonial, por lo que su demolición para colocar un sistema hinchable puede traducirse en una pérdida incalculable para el paisaje y cultura de la ciudad.

Actualmente el sistema se ubica sobre el cauce norte de la bifurcación del río Areco. Está construido con mampostería y da soporte y guía, mediante una serie de pilas con contrafuertes, a seis compuertas tipo mural, de izaje manual mediante manivela. A las mismas se accede desde una pasarela metálica, con una baranda metálica como medida de seguridad, en estado moderado de deterioro que conecta el espacio de la *Isla* con la ribera norte y el vertedero (puede observarse a la derecha de las compuertas en la Imagen 11), se trata de un elemento materializado en mampostería que garantiza una cota máxima de pelo de agua en el embalse aguas arriba.

Por otro lado, inmediatamente aguas abajo del vertedero, se observan estructuras que forman una serie de saltos y que localmente denomina *piletones*. Estos son estructuras de mampostería simple con tirante máximo de 0,50 m cuyo fin es recreativo y cuyo estado de conservación es moderado, que se puede observar en la Imagen 11, cuya causa raíz requiere un estudio complementario para optar por la mejor alternativa para su reparación.



Imagen 11: estado actual de sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón.

Durante los eventos de crecidas del río las compuertas son abiertas con antelación y consecuentemente se produce el vaciado del embalse. Esto, según las autoridades locales, no tiene un impacto significativo sobre la crecida y posibles anegamientos de las zonas aledañas porque el cauce de río adquiere una cota superior al coronamiento del dique y fluye sobre el sistema de compuertas. Es importante destacar que las compuertas al estar elevadas siguen constituyendo un bloqueo al flujo natural del cauce, lo cual entorpece su normal escurrimiento.

9.2.2. Propuesta de intervención

Habiendo analizado el *Plan De Manejo Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*, se llegó a la conclusión que el reemplazo del actual *Sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* por un sistema de compuerta inflable, se justifica únicamente por criterio hidráulicos, ya que elimina todo obstáculo en el flujo del río frente a una situación de crecida o evento meteorológico. Sin embargo, la solución presentada por la consultora no contempla el carácter histórico de la misma, cómo cambiaría el paisaje de la ciudad, su función como nexo entre la isla y la ribera norte y el impacto de la eliminación del sector recreativo y comunitario de balneario “Los Piletos”.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, la propuesta superadora presentada en el presente trabajo consiste en el reemplazo de compuertas *tipo mural* por unas *tipo basculantes*, como se puede apreciar en la Imagen 8. Así, se planea reducir la cantidad de

obstrucciones que se generan durante una crecida, ya que estas compuertas giran en torno a un eje horizontal ubicado en la base de la estructura para reposar en el suelo. Además, este tipo de compuertas permite conservar parcialmente la fachada del dique, conservando su carácter histórico y su valor paisajístico. También, se puede conservar el cruce peatonal y el sector de balneario “los piletones”.

Para el izaje, se recomienda hacer que la maniobra lo más semejante al sistema actual, para garantizar su operatividad y economizar la obra. Para ello, se podría aplicar un sistema de manivela, caja reductora e izaje mediante cadenas, garantizando que se genere el embalse aguas arriba en su posición de *cerrado*.

La presente intervención supone el reemplazo de las compuertas tipo mural, por lo que se toma como criterio pasar de seis compuertas tipo mural a tres compuertas tipo basculantes, esta propuesta se puede apreciar en el plano COMP-ARECO-REV02.

9.3. E.B. y red pluvial

La ribera norte de la ciudad de SAdA, localmente conocido como Barrio Amespil, es potencialmente susceptible a los efectos de la crecida del río Areco. Esto se debe a la combinación de dos factores que magnifican el daño ocasionado: la elevada vulnerabilidad socio-económica de la población y la predisposición física del terreno a ser anegado por el río.

Estos factores ayudan, entre otras cosas, a medir la catástrofe del evento, sin embargo, el riesgo intrínseco de las inundaciones está en función de tres variables:

- Nivel de Agua: marca la gravedad de los daños materiales
 - Zona de riesgo bajo: $h < 0.40$ m ; Pérdidas menores
 - Zona de riesgo medio: 0.40 m $< h < 0.80$ m
 - Zona de riesgo alto: $h > 0.80$ m; Pérdidas totales
- Velocidad: indicador de daños materiales y humanos
 - $V < 1$ m/seg
- Duración: es un parámetro crítico para determinar para daños materiales y por la interrupción de las vías de comunicación de la zona afectada

Considerando todas las medidas propuestas en el presente desarrollo actuando en conjunto, es posible reducir la velocidad y el nivel de agua en el B° Amespil respecto al evento ocurrido en 2009, reduciendo así el riesgo durante una crecida. Sin embargo, la inundación impone dificultades para acceder al mismo por medios convencionales para auxiliar a la población afectada o para que los residentes retomen sus actividades cotidianas. Se propone entonces, implementar una red de desagüe pluvial, que recolectará el agua en la calle Pazzaglia y la conducirá a una Estación de Bombeo Pluvial ubicada en la intersección de las calles Pazzaglia y Güiraldes.

Dicha Estación de Bombeo Pluvial impulsará y despositará el agua colectada a un canal existente en la banquina de la ruta, el cual desagua en el río Areco aguas abajo. Se garantiza que esto no perjudicará el B° Amespil ya que el terraplén generado por la ruta impide que el agua retorne a su lugar de origen.



REFERENCIAS

-  Ubicación de la E.B.
-  Red pluvial
-  Impulsión

Imagen 12: Red pluvial propuesta

La estación de bombeo permite entonces recolectar el agua de lluvia y bombearla aguas abajo, reduciendo así el tiempo en que el barrio permanece inundado. Esto se logra tanto por el escurrimiento natural del agua como por la acción de la bomba.

En relación al caudal erogado, se toma como criterio usar la misma lluvia de diseño que cayó en San Antonio de Areco el día de la inundación (26/12/2009). Para el cálculo se usó el método racional para la cuenca local del B° Amespil, cuya superficie se estimó gracias a la herramienta de Google Maps (ver Imagen 14) .

En relación con el coeficiente de escorrentía se estimó en $\phi = 0,30$ según Fröling (ver Tabla 7)

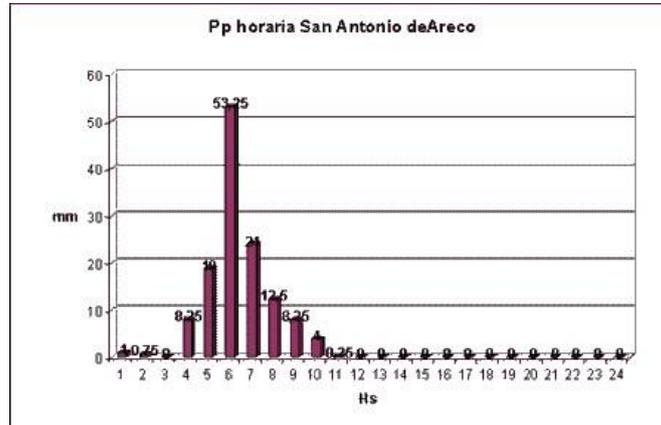


Imagen 13: Precipitaciones en SAdA 26/12/2009

Fuente: Agrositio.com

Zonificación	Φ
Edificación muy densa	0,70 a 0,95
Edificación no muy densa	0,50 a 0,70
Edificación con superficies libres	0,25 a 0,50
Suburbios con alguna edificación	0,10 a 0,25
Campos, parques, etc.	0,00 a 0,10

Tabla 7: Coeficiente de escorrentía según Frühling



Imagen 14: estimación de superficie del B° Amespil

Finalmente se procedió a aplicar la fórmula para el cálculo del caudal según el método racional:

$$Q = \Phi . N . F$$

$$F = \frac{8.25 \text{ mm} + 19 \text{ mm} + 53.25 \text{ mm} + 24 \text{ mm} + 12.5 \text{ mm} + 8.25 \text{ mm} + 4 \text{ mm}}{7 \text{ hora}}$$

$$\cong 18.50 \frac{\text{mm}}{\text{hora}}$$

$$Q = 0,30 . 25 \text{ Ha} . 18.75 \frac{\text{mm}}{\text{hora}} \cong 385,50 \frac{\text{l}}{\text{seg}}$$

Para el cálculo de la cañería que llegará a la estación de bombeo se usó el ábaco de Manning. El mismo es aplicable a cañerías de Asbesto-Cemento, cuyo coeficiente de Manning “n” es semejante a los materiales existentes hoy en día.

Ingresando con una pendiente de 0,3% y con el caudal calculado se obtiene que una cañería de DN 900 verifica (ver Imagen 15) . El agua circulará a 0,65 m/seg lo que verifica que sea mayor a la velocidad de autolimpieza ($V = 0,3 \text{ m/seg}$) y menor a la velocidad de desgaste ($V = 3 \text{ m/seg}$).

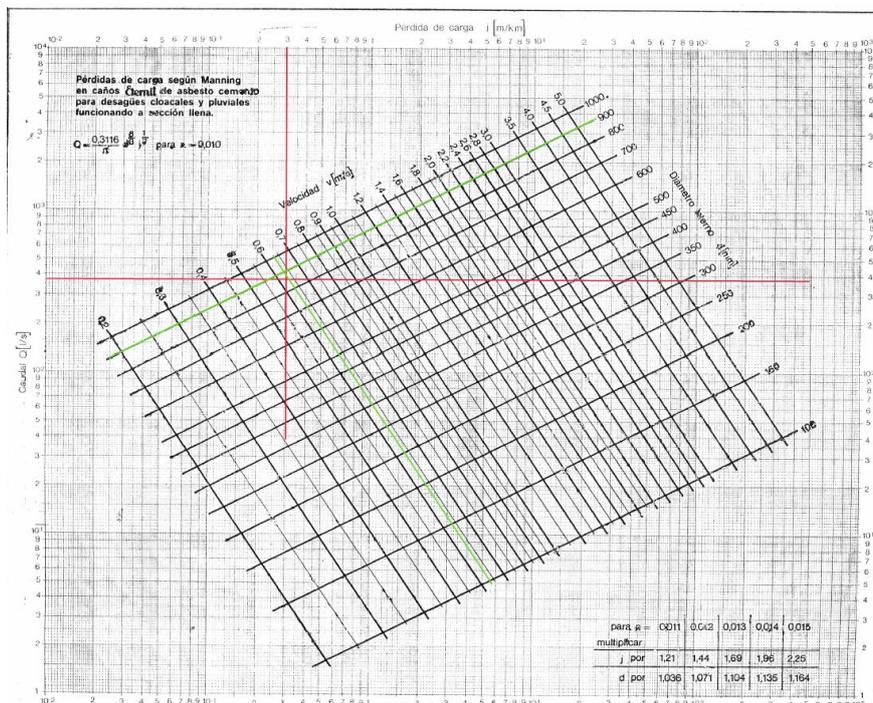


Imagen 15: ábaco de Manning usado. Con toda esta información recopilada se diseña la estación de bombeo, con los siguientes criterios:

Se adoptaron los siguientes criterios para el diseño de la estación de bombeo pluvial:

- Se eleva la Estación de Bombeo 2,35 m por encima del nivel de terreno natural para evitar anegamientos.
- Se usará un canasto de retención de sólidos a la entrada a la Estación de Bombeo, para evitar que los sólidos que ingresen a la red y lleguen a la Estación de Bombeo puedan dañar el equipamiento de la instalación.
- Se decide tener un volumen útil de 1,10 m por debajo del nivel inferior del canasto de retención de sólidos.
- Se decide no colocar paredes en la sala de máquinas para facilitar su limpieza y si se colocan dos pórticos para proveer a la estación de un sistema de izaje para el canasto y para las bombas.
- Se considera una cañería de impulsión de DN 6" de acero inoxidable.
- Los pases en la losa superior poseen tapas de acero inoxidable para evitar caídas de los operarios.
- La losa superior posee en su perímetro barandas para evitar caídas de los operarios.

Esta información está disponible en EB-ARECO-REV03.

9.4. Estudio de mancha de inundación

El presente apartado estudiará el impacto de las obras sobre la ciudad de San Antonio de Areco, actuando estas en conjunto. Para ello se empleó el software HEC RAS con las siguientes consideraciones:

- ✓ Caudal ingresado: 500 m³/seg, surge de ser un promedio de ambos picos del hidrograma de estudio (Ver Imagen 4)
- ✓ Coeficiente de Manning (n): 0,08
- ✓ Coeficiente de expansión (Ce): 0,3
- ✓ Coeficiente de contracción (Cc): 0,1
- ✓ Pendiente longitudinal: 5 ‰
- ✓ Uso de *Modelo De Elevación Digital* confeccionado por el *Instituto Geográfico Nacional*

Habiendo cargado estas consideraciones, se procedió a incorporar en el modelo del software HEC RAS 1D las compuertas basculantes en estado *Abierto*, es decir que permiten el flujo de agua. Los resultados que arrojó el modelo son los siguiente:

- Mancha de inundación (Ver Imagen 16)
- Velocidades (Ver Imagen 17)
- Perfil hidráulico (Ver Imagen 18)
- Tirante en la sección de las compuertas (Ver Imagen 19)



Imagen 16: Mancha de inundación TR= 50 años



Imagen 17: Velocidades en inundación TR = 50 años

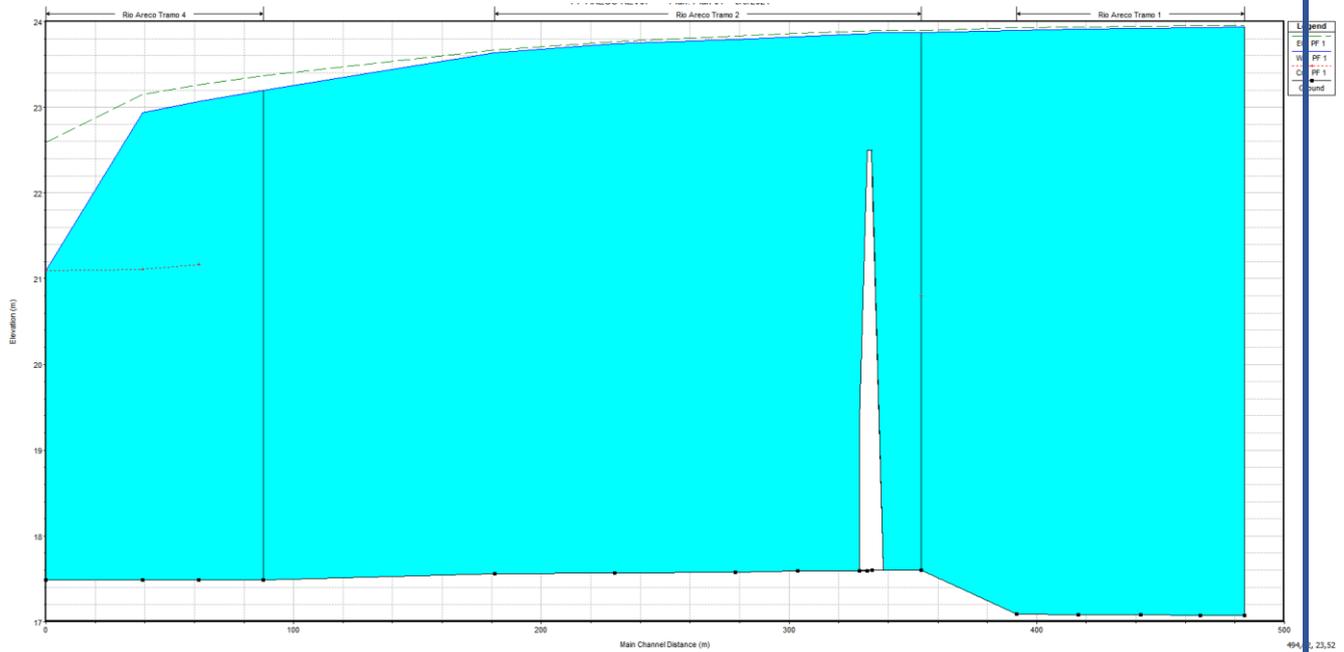


Imagen 18: Perfil hidráulico del Río Areco en su ribera norte. TR= 50 años

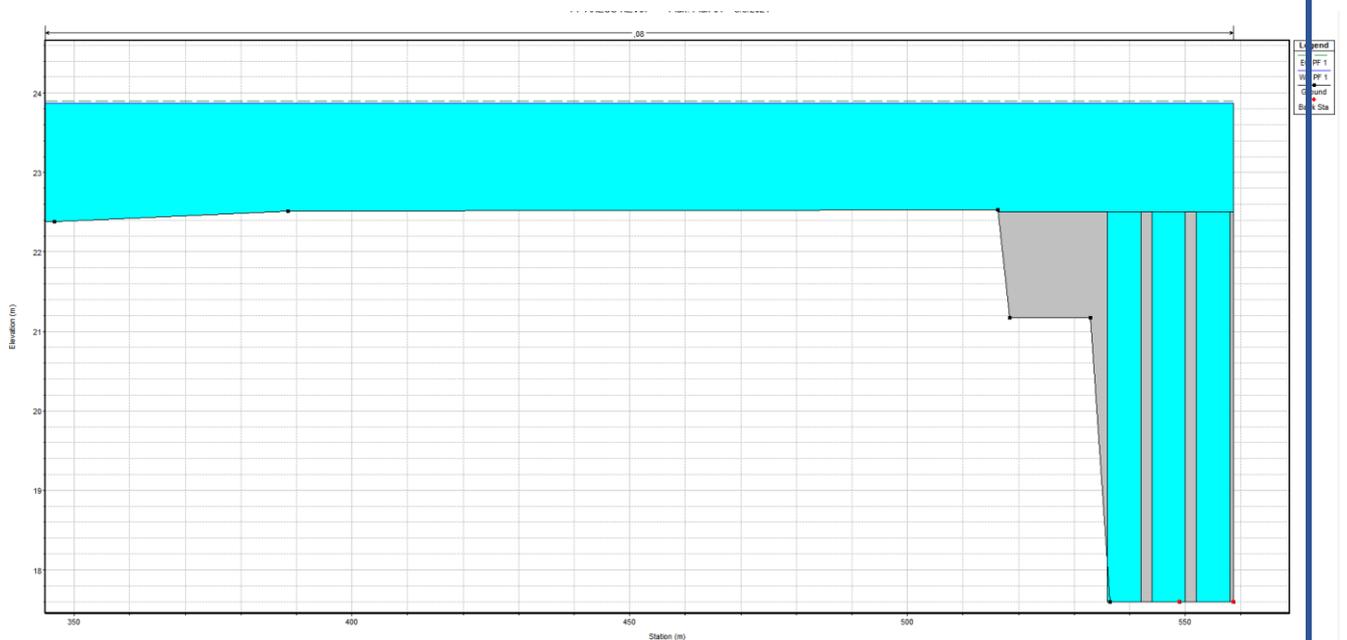


Imagen 19: Sección de compuertas basculantes en estado abierto.

Como conclusión del presente estudio, resulta relevante destacar que los resultados sugieren ser prometedores y altamente viables. Sin embargo, es importante destacar las distorsiones que trae el MED usado para el mismo.

Habiendo armado el modelo con las consideraciones nombradas anteriormente, se obtuvo una zona anegada con un calado promedio de 1,20 m (Ver Imagen 16), siendo máximo en las proximidades del río y mínimo en el perímetro de la mancha obtenida, y velocidades despreciables en torno a 0,30 m/seg (Ver Imagen 17). Esto resulta ser una inundación relativamente grave, resultando ser un escenario más favorable que 2009 pero sigue siendo potencialmente peligrosa.

Se observan resultados compatibles con los hechos por la consultora en el *Plan De Manejo Hídrico De La Cuenca Del Río Areco* (ver Imagen 20), lo que resulta contradictorio pues este último resulta ser el caso ideal por falta de obstáculos en el cauce. En el presente estudio se introducen obstáculos que el agua tiene que sortear, resultando en una sobrelevación. Se concluye entonces que el resultado real, con un MED producto de un relevamiento en campo, arrojaría una mancha de inundación intermedio entre la del evento de diciembre de 2009 y la estudiada en el plan.



Imagen 20: comparación de manchas de inundación

Fuente: Plan de Manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco

10. Conclusiones y recomendaciones

El presente anexo estudió la problemática en torno a las compuertas históricas de la ciudad de San Antonio de Areco. A lo largo del mismo se estudió qué demandas sociales y técnicas satisficiera, así como también se comentó el potencial riesgo de demolición a las cuales están expuestas por la propuesta expuesta en el *Plan De Regulación Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*.

Teniendo en cuenta todo esto, se aplicó una metodología para poder seleccionar la mejor alternativa de las planteadas a lo largo del presente escrito. La misma consistió en clasificar del 1 al 4 las distintas cualidades de cada alternativa, para luego sumarlas de forma ponderada y obtener así una puntuación.

Se decidió desarrollar la llamada Alternativa 4, la cual consta de: intervención del *sistema de compuertas manuales – vertedero – piletón* actual para la implementación de compuertas basculantes, implementar medidas no estructurales, construir un pozo de bombeo, una red pluvial y finalmente recuperar el espacio de piletones.

La propuesta resulta viable, desde un punto de vista técnico-social ya que supone un balance entre la conservación de parte del patrimonio histórico y cultural de la ciudad, así como en conjunto supone una mitigación de los efectos de las inundaciones como las ocurridas en el año 2009. Por otra parte, la mancha de inundación, si bien presume ser semejante al presentado por en el *Plan De Regulación Hídrico De La Cuenca Del Río Areco*, será mayor. Esto no se ve reflejado en el presente estudio por la calidad de MED usado, emplear uno que sea producto de un relevamiento en campo sería potencialmente más preciso ya que es más sensible a cambios menores en el tirante de agua del río.

Finalmente, el presente estudio recomienda al comitente una serie de medidas para potenciar el éxito del proyecto:

- ✓ Implementar políticas de gestión de agua, para poder disponer de los excesos en pozos o reservorios, en una ubicación donde almacenar en épocas de lluvias extraordinarias y sean consumidos de la misma en épocas de sequías. Es recomendable profundizar el estudio de sitios que resulten accesibles para todos los locales que se vean beneficiados, tanto aquellos que viven en el entorno urbano como el entorno rural.
- ✓ Profundizar el estudio del dique, donde la intervención planteada puede afectar negativamente la integridad estructural de este.
- ✓ Realizar un diseño de pasarelas por encima del dique ya que la eliminación de pilas de mampostería intermedias aumenta considerablemente la geometría de esta.
- ✓ Realizar el diseño del sistema de izaje de las compuertas. Desde el presente estudio se recomienda que estas sean manuales para garantizar un mayor rango

de operatividad aunque es posible mejorar la performance mediante una automatización.

- ✓ Realizar el proyecto ejecutivo de la red de pluviales en el B° Amespil
- ✓ Realizar el proyecto ejecutivo de la traza de la impulsión de la E.B., la cual a su vez condiciona la selección de la bomba que se usará.

ANEXO 14.2

EJE: ANFITEATRO

Índice

1.INFORMACIÓN DISPONIBLE	2
1.1. Geotecnia	2
1.1.1. Perfil geotécnico:	4
1.2. Cortes transversales del río.....	7
1.3. Composición química del agua.....	10
1.3.1. Análisis ex situ.....	11
1.3.2. Análisis de DBOs y DQO.....	12
3.ALCANCE DE LA PROPUESTA GEOTÉCNICA	13
4.DIMENSIONES Y ENTORNO DEL ANFITEATRO	13
5.EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	15
5.1. Muro con gaviones	16
5.2. Tablestacas hincadas.....	19
5.3. Pilotes	23
6.PONDERACIÓN DE ALTERNATIVAS GEOTÉCNICAS DEL ANFITEATRO	27
6.1. Ponderación de alternativa 1: Protección costera con muro con gaviones.....	28
6.2. Ponderación de alternativa 2: Protección costera con tablestacas hincadas	29
6.3. Ponderación de alternativa 3: Protección costera con pilotes secantes	29
7.PROPOSTA FINAL GEOTÉCNICA Y ARQUITECTÓNICA DEL ANFITEATRO	30
7.1. Propuesta geotécnica del anfiteatro	30
7.1.1. Desarrollo de técnica y proceso constructivo.....	30
7.1.2. Documentación gráfica.....	34
7.1.3. Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera	36



Lista de imágenes

Imagen 1: Distancia entre estudio de suelo y anfiteatro	2
Imagen 2. Ubicación geográfica - coordenadas planimétricas del estudio geotécnico.....	3
Imagen 3. Cortes transversales del río	7
Imagen 4. Corte transversal del río P-S5-03-03.....	8
Imagen 5. Corte transversal del río P-S5-MOLINO.....	8
Imagen 6. Límites de la costa del río Areco – Año 2011	9
Imagen 7. Comparación de límites de la costa del río Areco – Año 2011 vs Año 2016.....	10
Imagen 8. Puntos de muestreo – Análisis químico	11
Imagen 9. Descripción morfológica de las placas – Análisis químico ex situ.....	11
Imagen 10. Medidas del anfiteatro.....	14
Imagen 11. Altura de escalones del anfiteatro	14
Imagen 12: Muro de contención con gaviones y malla eslabonada de triple torsión	18
Imagen 13. Concepto de muro de contención con tablestacas de madera	20
Imagen 14. Concepto de muro de contención con tablestacas de hormigón	20
Imagen 15. Concepto de muro de contención con tablestacas de acero	21
Imagen 16. Concepto de hormigonado mediante un tubo de tremie	24
Imagen 17. Concepto de pantalla de pilotes secantes	25
Imagen 18. Hélice continua para excavación de pilotes	31
Imagen 19. Colado de pilotes secantes	31
Imagen 20. Hormigonado con tubo Tremie	32
Imagen 21. Izado de armadura previamente confeccionada.....	33
Imagen 22. Anclajes para estabilidad del muro	33
Imagen 23. Concepto de pilotes secantes – Obra finalizada.....	34

Lista de tablas

Tabla 1. Coeficientes de empuje en reposo recomendados para el diseño geotécnico.....	5
Tabla 2. Coeficientes de empuje activo recomendados para el diseño geotécnico.	5
Tabla 3. Resultados de laboratorio - Análisis químico ex situ	12
Tabla 4: Ventajas y desventajas de muros con gaviones	17
Tabla 5: Ventajas y desventajas de tablestacas hincadas.....	21
Tabla 6: Ventajas y desventajas de pilotes secantes	25

Lista de esquemas

Esquema 1 – Corte transversal de alternativa 1	18
Esquema 2 - Corte transversal de alternativa 2.....	22
Esquema 3 - Corte transversal de alternativa 3.....	26

1. INFORMACIÓN DISPONIBLE

1.1. Geotecnia

Se ha hecho investigación en línea y se cuenta con un informe geotécnico realizado por la empresa AOSA N° 3851 con fecha 25 de octubre del año 2016. Este se puede consultar en el anexo 14 del presente trabajo.

Dada la geología del lugar, se considera este estudio satisfactorio para realizar la evaluación del presente trabajo. De esta manera, se definió con el asesor correspondiente que se asumirán, a partir de esta información, los parámetros, condiciones, calidad y tipos de suelo en el anfiteatro para elaborar la propuesta técnica que respete la protección costera del anfiteatro.

Las tareas realizadas en campo para el desarrollo de este informe geotécnico fueron:

- 3 sondeos de 10.0m de profundidad
- 3 sondeos de 3.0m de profundidad
- 2 calicatas a cielo abierto con herramientas manuales con dimensiones en planta de 1.0m x 1.0m y 2.0m de profundidad

La distancia entre el punto de referencia de este estudio y el anfiteatro es de 15,08 km, como se detalla en la siguiente Imagen 1. Fue avalado con el asesor correspondiente que es una distancia válida para asumir el tipo de suelo que se podría encontrar en el anfiteatro. De todas formas, se aclaran las consideraciones y recomendaciones al comitente en el apartado 9 respecto estas suposiciones.

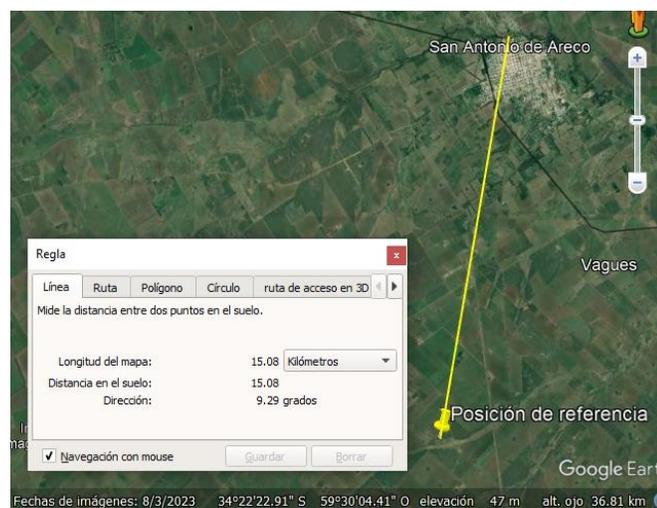


Imagen 1: Distancia entre estudio de suelo y anfiteatro

Fuente: Google Earth Pro - elaboración propia



En la siguiente Imagen 2 se detalla una captura satelital con las coordenadas planimétricas del estudio realizado en Latitud: coordenada S (sur) / Longitud: coordenada O (oeste):

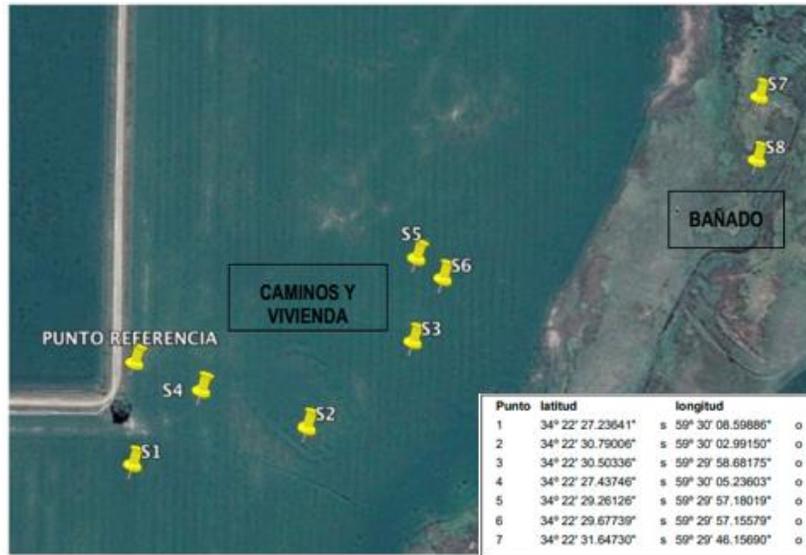


Imagen 2. Ubicación geográfica - coordenadas planimétricas del estudio geotécnico

Fuente: Informe Geotécnico N° 3851 / 2016

En cada sondeo, se efectuaron los siguientes trabajos:

1. Ubicación planimétrica del sitio de investigación;
2. Posicionamiento, izaje de trípode y cañerías de perforación en el lugar;
3. Perforación hasta la profundidad de ensayo;
4. Ensayo normal de penetración sistema SPT;
5. Retiro de cañerías y sacatestigos y obtención de la muestra;
6. Descripción tacto-visual, sellado de extremidades, identificación y almacenaje;
7. Reiteración de los pasos 3 a 6 hasta alcanzar la profundidad requerida;
8. Medición del nivel freático y toma de muestra de agua;
9. Limpieza del terreno y retiro del lugar.

Las tareas de laboratorio mediante métodos normalizados de trabajo fueron:

1. Ensayos físicos sobre muestras procedentes de sondeos SPT
 - a. peso unitario natural y derivado a seco;
 - b. humedad natural;
 - c. color y textura;
 - d. inspección macroscópica de partículas gruesas;
 - e. inspección de nódulos o concreciones;

- f. límites de plasticidad;
 - g. granulometría por tamizado en vía húmeda;
 - h. clasificación de suelos según USCS.
2. Clasificación de suelos USCS sobre muestras procedente de calicatas
 - a. color y textura;
 - b. inspección macroscópica de partículas gruesas;
 - c. límites de plasticidad;
 - d. granulometría por tamizado en vía húmeda;
 - e. clasificación de suelos según USCS.
 3. Ensayo de compactación Próctor estándar sobre muestra procedente de calicata

Sobre una muestra de aprox. 3kg, previamente tamizada por tamiz #4, se efectuaron sucesivas pruebas de compactación a diferentes contenidos de humedad para energías correspondientes al ensayo estándar (molde 4", 5 capas de 25 golpes con martillo 2.5kg). Se determinó la curva de compactación del material, de la cual se obtiene el par de valores humedad óptima – peso unitario seco máximo.

Los resultados del estudio de suelo realizado se detallan a continuación, de manera resumida:

1.1.1. Perfil geotécnico:

Arcillas y limos plásticos (superficie a 2.0m)

Material: Limos y arcillas de mediana plasticidad pobremente compactados, saturados. Predomina el color castaño mediano oscuro.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas: $\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$; $c_u = 25 - 50 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 0 \text{ kPa}$; $\phi' = 28^\circ$; $v = 0.30$.

Formación Pampeano (2.0m a fin de sondeos)

Material: Limos y arcillas de baja y mediana y alta plasticidad medianamente compactos a compactos, saturados. Predomina el color castaño mediano. Se aprecia una cementación errática.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (2.0m a 5.0m): $\gamma = 18.0 - 19.0 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 40 - 70 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 0 - 5 \text{ kPa}$; $\phi' = 29 - 31^\circ$; $v = 0.30$.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (5.0m a 8.0m): $\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 120 - 160 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 5 - 10 \text{ kPa}$; $\phi' = 30 - 32^\circ$; $v = 0.30$.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (8.0m a fin de sondeos): $\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 160 - 180 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 15 - 25 \text{ kPa}$; $\phi' = 32 - 33^\circ$; $v = 0.25$.

Referencias:

γ : Peso específico del suelo.



k: Coeficiente de permeabilidad.

cu: Cohesión no drenada.

ϕ_u : Ángulo de fricción interna no drenado.

c': Cohesión efectiva.

ϕ' : Ángulo de fricción interna efectivo.

v: Módulo de Poisson.

Nivel de agua libre subterránea

Al momento de efectuar los sondeos, el nivel freático se detectó en promedio a 1.70 – 1.90m de profundidad con respecto a la boca de los sondeos.

Recomendaciones técnicas

En cuanto a las recomendaciones técnicas que propone la empresa que desarrolló este informe se detalla:

Coeficiente de empuje en reposo según la Tabla 1

Tabla 1. Coeficientes de empuje en reposo recomendados para el diseño geotécnico

Estrato	k_0
Superficie a 2.0m	0.50 - 0.60
2.0m a fin de sondeos	0.60 - 0.70

Empuje sobre entibaciones definitivas

Las acciones actuantes sobre estructuras de contención definitivas implantadas en el Pampeano dependen de la rigidez relativa entre suelo-estructura y del procedimiento constructivo. Para análisis convencionales de empuje, se recomienda el empleo de las teorías de Rankine con los coeficientes de empuje activo indicados en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficientes de empuje activo recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	k_0
Superficie a 2.0 m	0.36
2.0m a 5.0 m	0.32 - 0.35
5.0 m – 8.0 m	0.31 - 0.33
8.0 m a fin de sondeos	0.29 - 0.31

Relleno de suelo

Se recomienda el uso de suelos procedentes de canteras comerciales de calidad comercial A-4(8) u otros suelos cercanos a la propiedad (sondeo 3 – camino).

Los suelos a utilizar como rellenos deben satisfacer:

- LL (límite líquido) < 40;*
- IP (índice plástico) < 10;*
- MO (materia orgánica) < 2%*

Se recomienda la ejecución de estos ensayos específicos de aptitud previos a la aceptación del material de aporte a utilizar.

Según información brindada por el Municipio (Anexo 11 “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del Río Areco”), algunos cortes transversales del río de interés para el desarrollo de este eje se detallan a continuación.



1.2. Cortes transversales del río

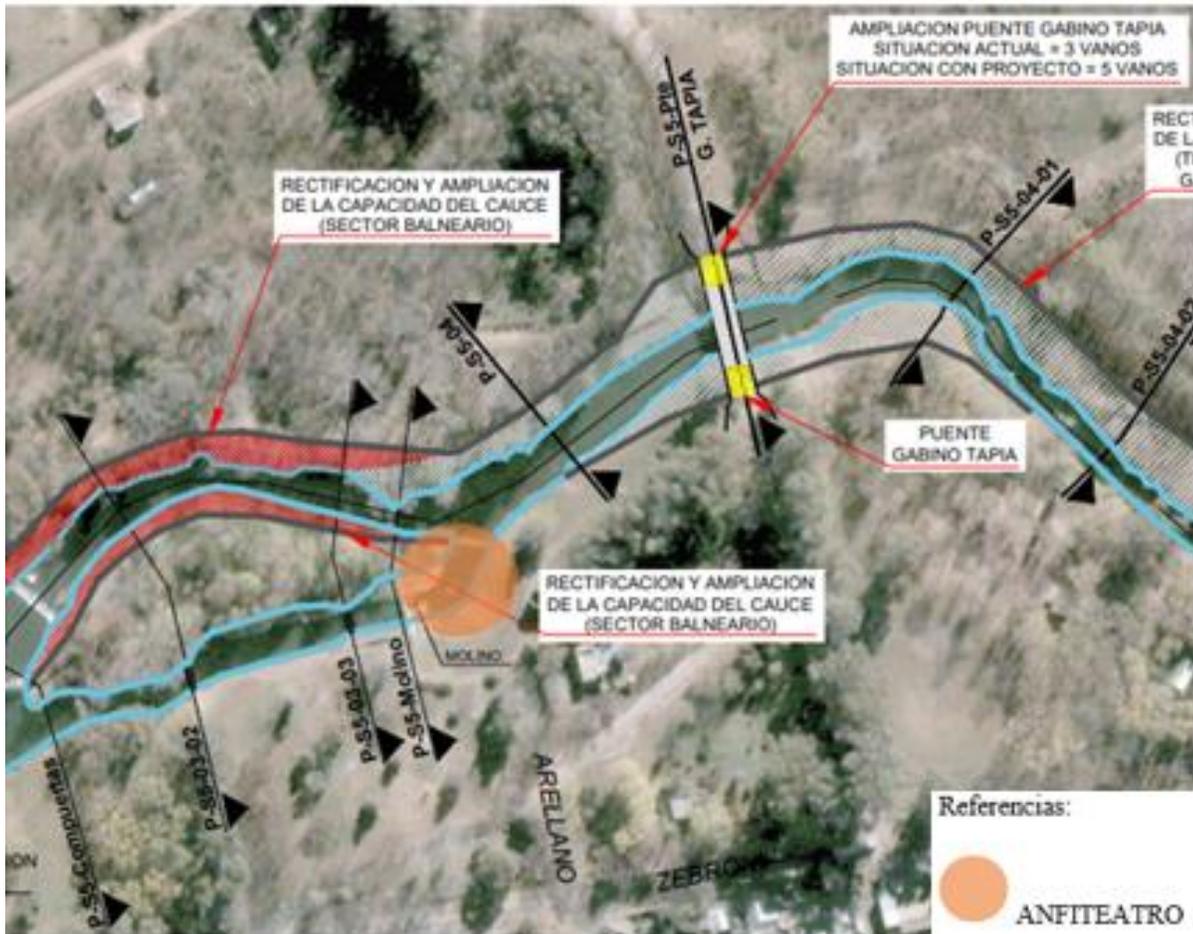


Imagen 3. Cortes transversales del río

Fuente: Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del río Areco

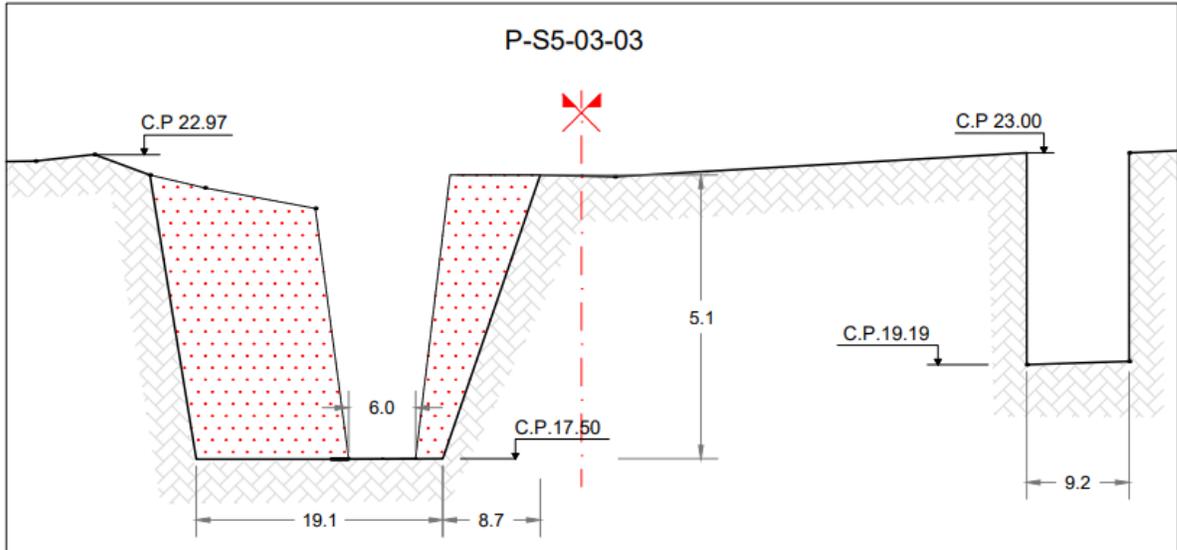


Imagen 4. Corte transversal del río P-S5-03-03

Fuente: Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del río Areco

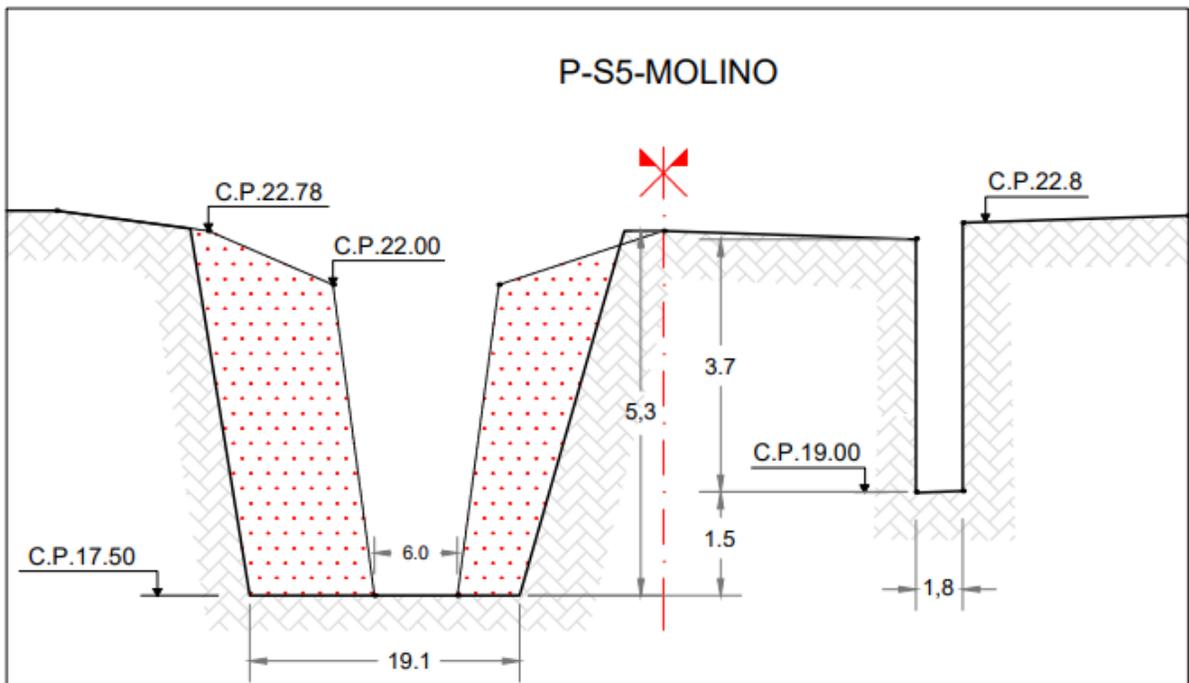


Imagen 5. Corte transversal del río P-S5-MOLINO

Fuente: Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del río Areco



Como se puede apreciar en los cortes transversales, la rectificación del río ejecutada según los lineamientos del proyecto “Plan de Manejo Hídrico de la cuenca del río Areco” se llevó a cabo removiendo el suelo (en color rojo en la Imagen 4 e Imagen 5) en el año 2015.

El contraste del ensanche del río se puede observar en las siguientes Imagen 6 (Año 2011, previo a las obras de rectificación) e Imagen 7 (Año 2017, post obras de rectificación), donde no solo se observa la erosión de la costa sino también la disminución de vegetación, principalmente en la isla.

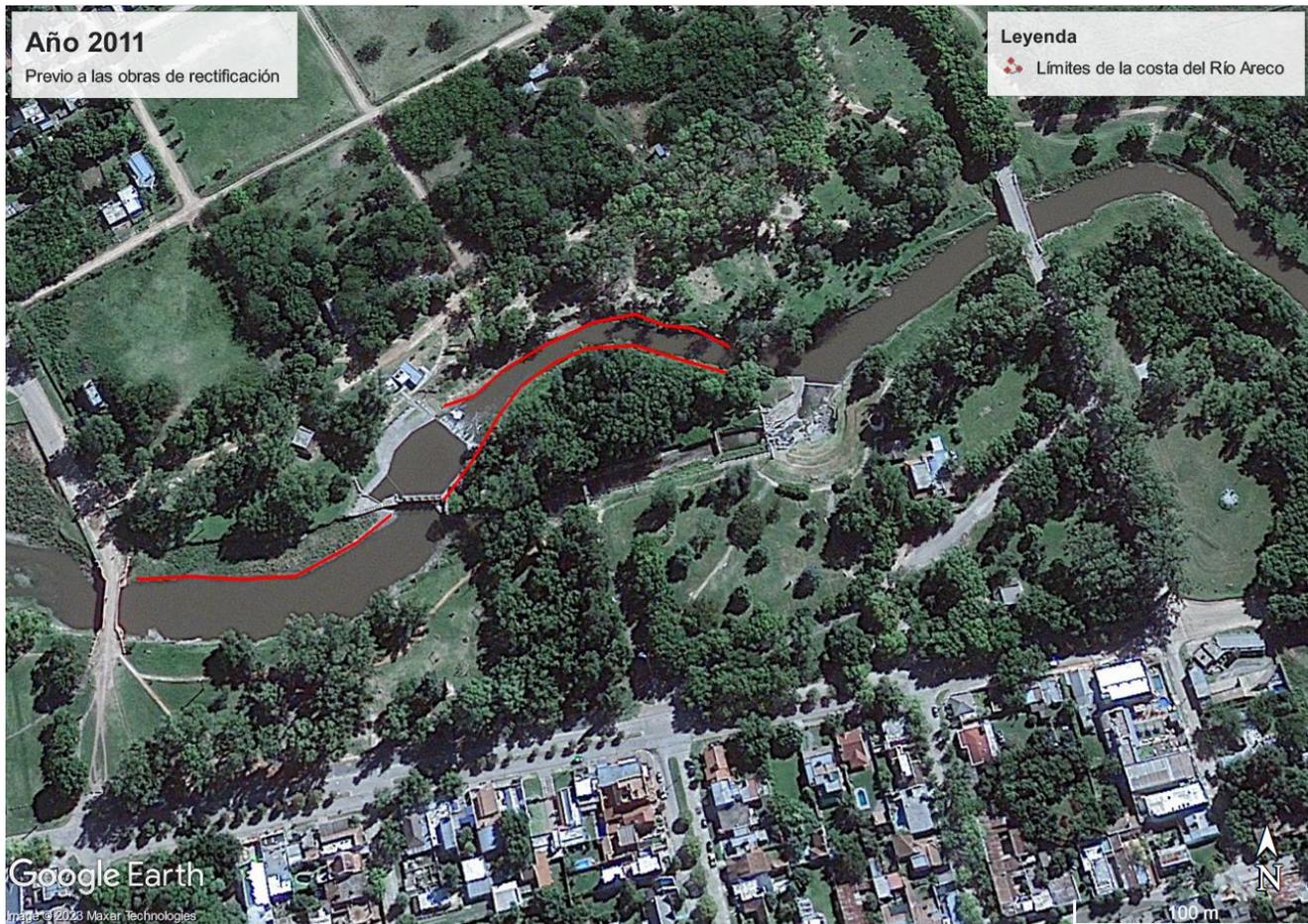


Imagen 6. Límites de la costa del río Areco – Año 2011

Fuente: Google Earth



Imagen 7. Comparación de límites de la costa del río Areco – Año 2011 vs Año 2016

Fuente: Google Earth

1.3. Composición química del agua

Según el estudio “*nivel de contaminación en el río Areco, su diagnóstico y la oportunidad de utilizar la biorremediación como herramienta para revertir la situación*” realizado por la Universidad Nacional de Quilmes, donde se analizó la calidad de aguas y sedimentos de este río mediante ensayos in situ y ex situ, se obtuvieron los siguientes resultados según:

- Puntos de muestreo (Imagen 8): como criterio de selección se consideraron los lugares más afectados por las distintas descargas, eligiendo puntos previos y posteriores a las mismas
- pH: Similar en todas las muestras, alrededor de 8
- Materia orgánica: manchas características en la superficie del río en diferentes zonas

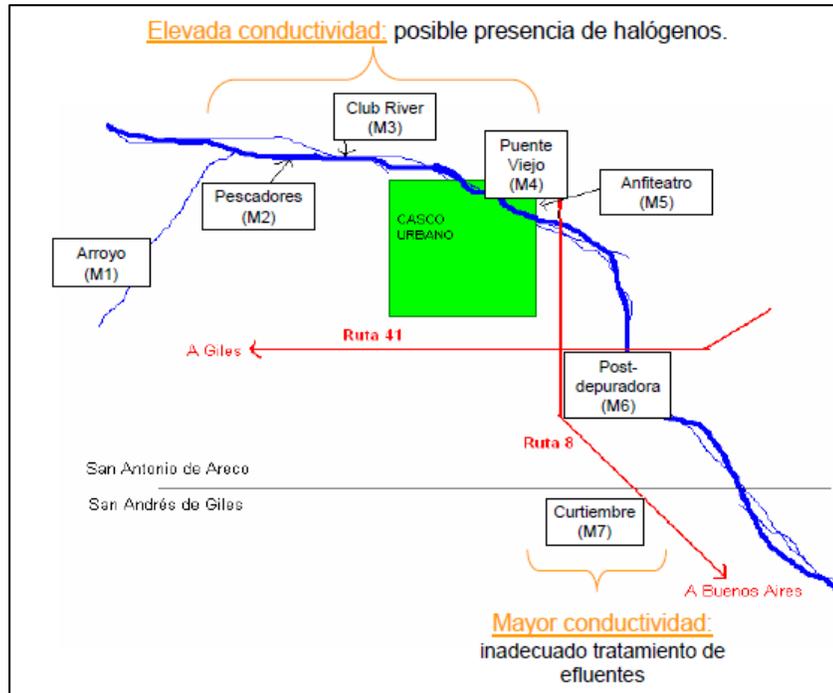


Imagen 8. Puntos de muestreo – Análisis químico

Fuente: “nivel de contaminación en el río Areco, su diagnóstico y la oportunidad de utilizar la biorremediación como herramienta para revertir la situación” – Universidad Nacional de Quilmes

1.3.1. Análisis ex situ

Descripción morfológica de las placas: se observó morfología variada en distintas placas y sobre las colonias más “llamativas” se realizó una tinción de Gram, como se observa en la Imagen 9:

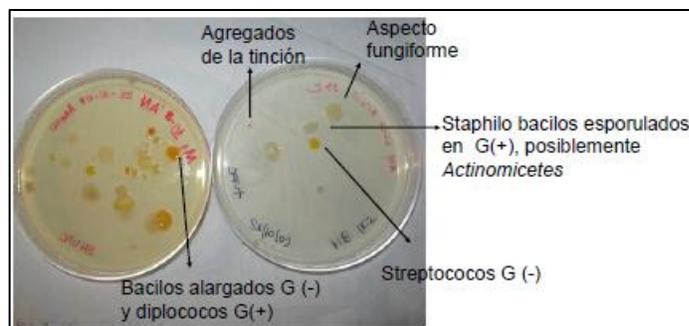


Imagen 9. Descripción morfológica de las placas – Análisis químico ex situ

Fuente: “nivel de contaminación en el río Areco, su diagnóstico y la oportunidad de utilizar la biorremediación como herramienta para revertir la situación” – Universidad Nacional de Quilmes

Los resultados de laboratorio se detallan en la Tabla 3, donde:

- Fósforo inorgánico: no se encontraron valores significativos
- Sulfatos de turbidimetría: la concentración de sulfatos en M7 es mayor que en los otros puntos de muestreo, consistente con el uso de H₂SO₄ en el tipo de industria como las curtiembres.
- Nitritos: alto contenido en todas las muestras, posiblemente debido a la escorrentía de fertilizantes utilizados en el agro

Tabla 3. Resultados de laboratorio - Análisis químico ex situ

Muestra	Sulfatos (ppm)	Nitritos (mg/l)	UFC/ml (AN)	UFC/ml (EMB)
M1	116,17	1.00	34	16
M2	156,17	0.10	13	ND
M3	137,50	0.25	23	ND
M4	170,17	0.25	16	11
M5	108,00	0.25	46	91
M6	166,00	0.50	113	63
M7	193,83	0.25	45	ND
M7a	190,83	0.25	ND	ND
M7b	221,33	0.25	ND	ND

Fuente: “nivel de contaminación en el río Areco, su diagnóstico y la oportunidad de utilizar la biorremediación como herramienta para revertir la situación” – Universidad Nacional de Quilmes

1.3.2. Análisis de DBOs y DQO¹

La DQO excedió los límites de resolución de la técnica. Ambos parámetros son similares y pequeños, por lo que las cantidades de materia orgánica y de recalcitrantes no son significativas.

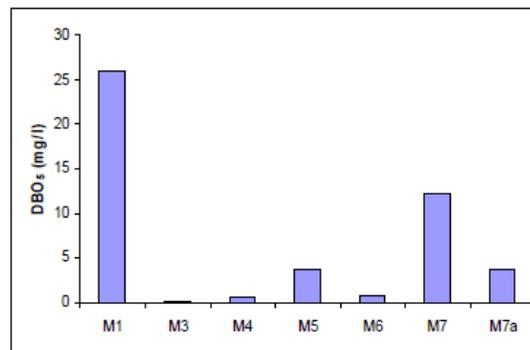


Gráfico 1. Análisis de DBO y DQO

Fuente: “nivel de contaminación en el río Areco, su diagnóstico y la oportunidad de utilizar la biorremediación como herramienta para revertir la situación” – Universidad Nacional de Quilmes

¹ Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO) son unos de los parámetros más importantes en la caracterización (medición del grado de contaminación) de las aguas residuales.



Conclusiones de la composición química del agua

Tras un análisis de la información mencionada anteriormente y según las conversaciones mantenidas con el asesor de este eje (consultar anexo 15), los resultados disponibles de la composición química del agua podrían ser de utilidad para el análisis de las distintas propuestas de intervención que se desarrollan en el apartado 13.2.3 de este anexo. Esto se debe principalmente a la influencia de los reglamentos argentinos que respetan las limitaciones geotécnicas, los cuales se analizan en caso de que la propuesta lo requiera.

3. ALCANCE DE LA PROPUESTA GEOTÉCNICA

El alcance de la propuesta geotécnica para la puesta en valor del anfiteatro consiste en el siguiente itemizado:

- Documentación gráfica
- Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera.
- Desarrollo de técnica y proceso constructivo

4. DIMENSIONES Y ENTORNO DEL ANFITEATRO

En una de las visitas al anfiteatro por parte del equipo (19 de junio – 2023), se tomaron las medidas del anfiteatro (utilizando un odómetro) tanto la longitud de los escalones, como su altura y ancho, resultando:

- Longitud de primer, segundo y tercer escalón: 42 m, 60 m y 61,5 m respectivamente, siendo el tercero el escalón más próximo al río.
- Longitud de protección costera 74 m.
- Ancho de escalón: 4,5 m
- Altura de escalón: 0,5 m

Estas medidas (Imagen 10 e Imagen 11) permiten tener un aproximado de las dimensiones del anfiteatro, pudiendo alcanzar una estimación de los trabajos de movimiento de suelo, materiales a reponer y superficie de vegetación y/o césped, que se desarrollará a continuación.

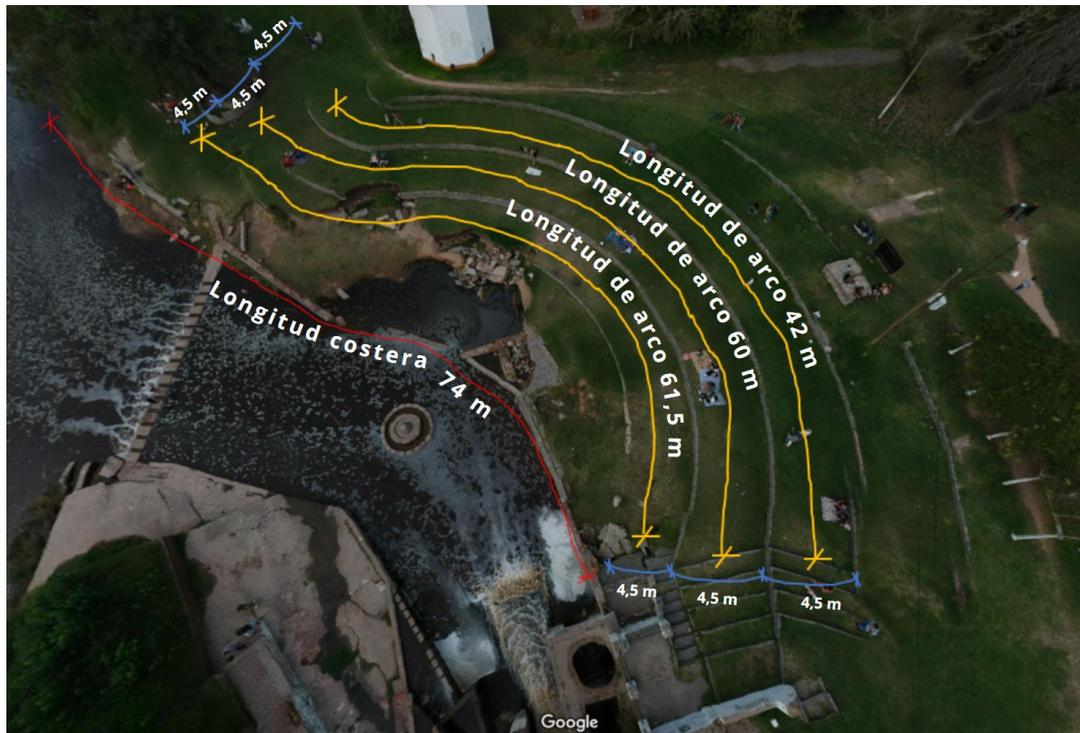


Imagen 10. Medidas del anfiteatro

Fuente: elaboración propia – Captura de Google Earth Abril 2011



Imagen 11. Altura de escalones del anfiteatro

Fuente: elaboración propia



La superficie de implantación existente de cada escalón resulta:

- 1er escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{1er\ escalón} = 42\ m \times 4,5\ m = 189\ m^2$$

- 2do escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{2do\ escalón} = 60\ m \times 4,5\ m = 270\ m^2$$

- 3er escalón:

$$\text{Área de Implantación}_{3er\ escalón} = 61,5\ m \times 4,5\ m = 276,75\ m^2$$

El volumen de suelo de cada escalón resulta:

- 1er escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{1er\ escalón} = 42\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 94,5\ m^3$$

- 2do escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{2do\ escalón} = 60\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 135\ m^3$$

- 3er escalón:

$$\text{Volumen de suelo}_{3er\ escalón} = 61,5\ m \times 4,5\ m \times 0,5\ m = 138,4\ m^3$$

Lo calculado anteriormente para el volumen de suelo considera únicamente entre los distintos escalones, sin tener en cuenta lo necesario para fundar.

5. EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se debe tener en cuenta que los factores del movimiento de un talud son:

- Porosidad: cantidad de espacios vacíos dentro de la masa.
- Permeabilidad: capacidad que tiene un material de permitir que se establezca el flujo de aguas subterráneas, o cualquier fluido, a través suyo. Mientras la arena y la grava son permeables, la arcilla, aunque sea porosa, es impermeable.
- Infiltración: varía según la naturaleza del suelo, la vegetación y la estación. Un suelo arenoso que desnudo puede absorber del 30 al 60 % del agua lluvia caída, cubierto de vegetación sólo deja filtrar un 10 %, exclusivamente durante el otoño y el invierno. Además de los poros están las fisuras, diaclasas y huecos, que representan posibilidades de filtración rápida.

El proceso constructivo para detener el desmoronamiento y erosión de un talud es muy similar conceptualmente entre las distintas técnicas constructivas que se empleen; varía entonces los materiales

y tecnologías utilizadas, dependiendo del contexto del área en cuestión y las características geotécnicas del suelo y, en este caso, el río, el cual circula perimetralmente al anfiteatro.

Cabe mencionar que en este sector se analizarán tres alternativas distintas para el problema geotécnico que presenta la erosión del anfiteatro. Es decir, la puesta en valor del mismo (propuesta arquitectónica) se repetirá para las tres alternativas; únicamente varía la propuesta de solución geotécnica.

Por eso, se procede a desarrollar las distintas alternativas con sus consideraciones y procesos constructivos particulares, comparando finalmente las tres soluciones con un plano de un mismo corte transversal²:

5.1. Muro con gaviones

Las estructuras de contención con base en gaviones constan de canastas rectangulares de alambre galvanizado rellenas de piedra para estabilizar taludes. Estas canastas tienen dimensiones diversas para adaptarlas a las estructuras y a las necesidades de la obra, y deben ser fabricadas con malla “eslabonada” de triple torsión (Imagen 12).

El proceso constructivo para esta alternativa se inicia con la excavación y nivelación del terreno. Luego se construye una capa de grava y arena, donde se colocarán los gaviones de base. Es importante que los gaviones se coloquen de forma tal que por lo menos la mitad de su altura quede por debajo del terreno existente. De esta forma, como se requiere de mayor profundidad para lograr estabilidad del gavión, para esta alternativa se debería excavar, por lo menos, 50cm más que el volumen calculado en el apartado 3 (DIMENSIONES Y ENTORNO DEL ANFITEATRO), resultando:

- 1er escalón:

$$\text{Volumen de suelo a excavar}_{1er\ escalón\ con\ gaviones} = 42\ m \times 4,5\ m \times 1,5\ m = 283,5\ m^3$$

- 2do escalón:

$$\text{Volumen de suelo a excavar}_{2do\ escalón\ con\ gaviones} = 60\ m \times 4,5\ m \times 1,5\ m = 405\ m^3$$

- 3er escalón:

$$\text{Volumen de suelo a excavar}_{3er\ escalón\ con\ gaviones} = 61,5\ m \times 4,5\ m \times 1,5\ m = 415,125\ m^3$$

Así, como mínimo, se deberá excavar un total de $1.103,6\ m^3$ para recomponer los tres escalones con gaviones. Relacionando este valor con el tiempo de ejecución de esta solución, se deben considerar 10 viajes en camión cada $200\ m^3$, resultando:

² Tener en cuenta que lo esquematizado en estos esquemas es simplemente informativo y conceptual, debiendo (en caso de aplicar cualquier solución) realizar los cálculos correspondientes para lograr la estabilidad y tecnicidad del sistema.



$$\text{Número de viajes}_{\text{gaviones}} = \frac{1.103,6 \text{ m}^3 * 10 \text{ viajes}}{200 \text{ m}^3} = 55,2 \text{ viajes}$$

$$\text{Número de viajes}_{\text{gaviones}} = 56 \text{ viajes}$$

En cuanto al plano de asiento, para esta alternativa se deberá colocar una capa entre 20 cm - 30 cm de suelo cemento compactado

Durante la operación de llenado, las mallas se deben mantener firmes y en posición correcta. Las aristas tanto verticales como horizontales de cada gavión deben ligarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes. El llenado de cada canasta se realiza manualmente, colocando las piedras de mayor tamaño en la periferia y el resto de tal manera que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo de porcentaje de vacíos.

Este tipo de solución se emplea en lugares donde hay piedra, no siendo el caso de San Antonio de Areco, resultando operacionalmente no tan conveniente para instalar los gaviones. Sin embargo, tiene un proceso constructivo económico y flexible a distintos tipos de topografías.

Es importante tener en cuenta que esta solución requiere de un trabajo complementario que proteja la costa, además de la solución con gaviones. En este caso, se considera una pantalla de tablestacas, como se detalla en el Esquema 1

A continuación, se mencionan algunas ventajas y desventajas de este sistema en la Tabla 4:

Tabla 4: Ventajas y desventajas de muros con gaviones

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • El relleno de roca viene en varios tamaños y colores para acomodar el diseño • Se puede copiar un grado de inclinación • Soporta el flujo de corriente repetida • En cuanto a la consideración ambiental, la grava y roca utilizada en la construcción proviene de material natural. • Permite el drenaje natural • Disminuye la velocidad del agua, en caso de crecidas. • Es una solución que requiere un tiempo de ejecución razonable. Según los cálculos realizados respecto al volumen de excavación y el transporte y ejecución de gaviones, demoraría entre 1,5-2,5 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere mantenimiento, ya que existe un alto grado de agresividad del agua por ende posibilidad de oxidación de los alambres por más que estén galvanizados (esto último tiene un alto costo) • Requiere colocación de geotextil por socavamiento • El alambre es susceptible a vandalismo • Existe el riesgo de rotura de los alambres por ende disminución de funcionalidad

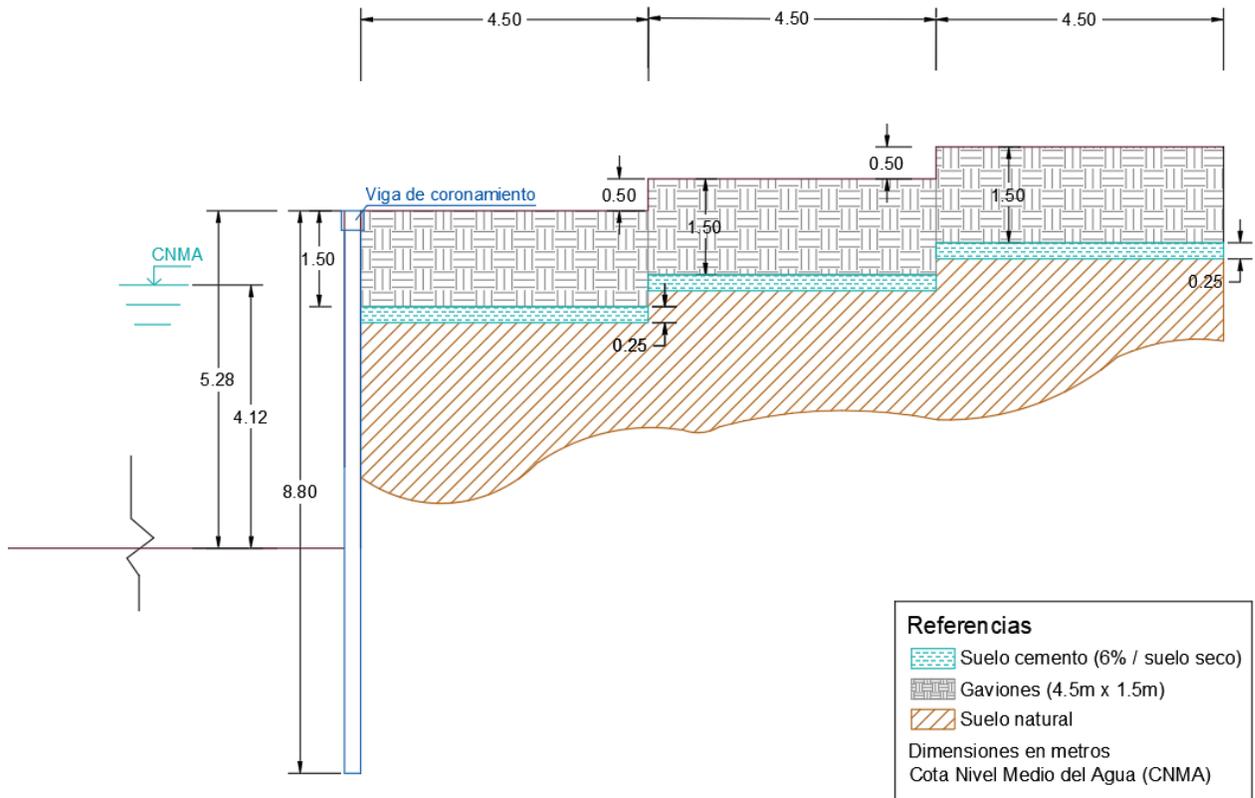
En la siguiente Imagen 12 se puede visualizar el concepto de la estructura de contención con gaviones explicado anteriormente y parte del proceso constructivo de este muro.



Imagen 12: Muro de contención con gaviones y malla eslabonada de triple torsión

Fuente: Google fotos

Esta alternativa se puede visualizar, conceptualmente, en el siguiente Esquema 1.



Esquema 1 – Corte transversal de alternativa 1

Fuente: elaboración propia



5.2. Tablestacas hincadas

El sistema de tablestacas es un tipo de contención flexible de tierra que puede ser permanente o recuperable. Este se encuentra formado por elementos prefabricados, usualmente de acero, que son hincados en el terreno por vibración, golpeo o ambos. Es un sistema que se caracteriza por tener juntas entre sí con tal de impermeabilizar, evitar filtraciones y guiar el proceso de hinca entre las tablestacas adyacentes.

Este tipo de contención es óptima en muchos casos ya que, comparándolo con otros sistemas, tiene un bajo costo, mayor facilidad de impermeabilización, mayor limpieza y un tiempo menor de ejecución. También permite controlar la calidad de manera más precisa siendo una solución estructural más sencilla al tener los elementos a la vista. Los muros de tablestaca pueden clasificarse según el material con el cual están hechos, la forma de los tablones y su mecanismo de sostenimiento. La elección de uno u otro tipo depende de las características de los suelos, el coste, la disponibilidad de materiales, los empujes laterales, la facilidad de instalación y la comodidad de colocar las juntas o conexiones.

En cuanto al tiempo de ejecución de una protección costera para este tipo de solución, se estima un plazo de 1,5 meses para una pantalla de 40 metros. Según lo graficado en la Imagen 10, la longitud de costa a proteger es de 74 m, por lo que la pantalla con tablestacas hinchadas demoraría aproximadamente:

$$\textit{Tiempo de ejecución}_{\textit{Pantalla de pilotes hincados}} = \frac{74 \textit{ m} * 1,5 \textit{ meses}}{40 \textit{ m}} = 2,8 \textit{ meses}$$

$$\textit{Tiempo de ejecución}_{\textit{Pantalla de pilotes hincados}} = \mathbf{3 \textit{ meses}}$$

Los materiales a utilizar para ejecutar muros de tablestacas son:

- Madera: son contenciones de tierra temporales utilizadas comúnmente con profundidades menores a 3m y en suelos blandos. se les pueden realizar adaptaciones dependiendo de las condiciones del sitio y del agua subterránea. A los fines del proyecto, esta opción de material resulta completamente descartada ya que es una solución temporal y no se puede considerar permanente, como es requerido.

Conceptualmente, se puede visualizar un muro de contención de madera en la siguiente Imagen 13.



Imagen 13. Concepto de muro de contención con tablestacas de madera

Fuente: Google fotos

- Hormigón: se caracteriza por ser muy pesada, lo cual le permite resistir mayores esfuerzos de carga y tener mayor durabilidad. Suelen tener una sección transversal de 50 a 80 cm con un espesor en el rango de 15 a 30 cm. Conceptualmente, se puede visualizar un muro de contención de hormigón en la siguiente Imagen 14.



Imagen 14. Concepto de muro de contención con tablestacas de hormigón

Fuente: Google fotos

- Acero: son las más comunes por su alta resistencia, su relación coste-eficiencia, su bajo peso y su capacidad de reutilizarse. Los perfiles pueden tener distintas formas y su elección dependerá del tipo de fuerzas a la cual estará sometida la estructura, bien sea a esfuerzos por tracción o por flexión. Para esta solución, se debe tener en cuenta la corrosión del acero. Conceptualmente, se puede visualizar un muro de contención de acero en la siguiente Imagen 15.



Imagen 15. Concepto de muro de contención con tablestacas de acero

Fuente: Google fotos

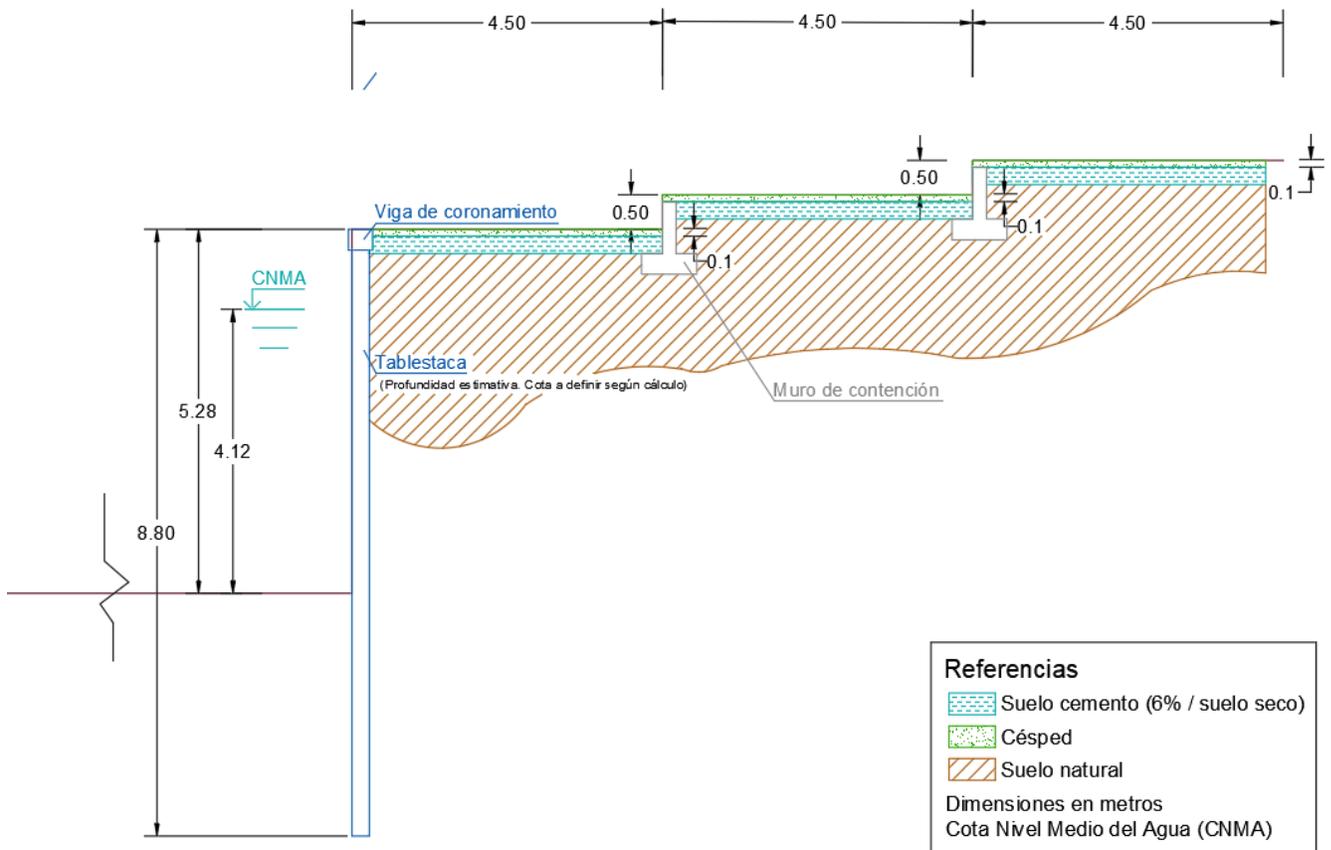
A continuación, se mencionan algunas ventajas y desventajas de este sistema en la Tabla 5:

Tabla 5: Ventajas y desventajas de tablestacas hincadas

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Producto comercial, con variedad de opciones frente a las especificaciones requeridas • Versatilidad de tamaño, forma y longitud • Rápido tiempo de ejecución • Trabajo limpio y ordenado • Supervisión relativamente sencilla • Espacio de almacenamiento requerido es menor • En suelo granular compacto se incrementa la capacidad de carga • Mejor acabado de elementos hormigonados • Plazo de ejecución de 3 meses, relativamente corto, sin necesidad de desviar el río. 	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de emplear con hormigón pretensado o armado, se debe reforzar adecuadamente para soportar tensiones de manipulación durante el transporte y conducción • Requiere equipo pesado para manejo y conducción • Requiere planificación para manejo y conducción • Como la longitud exacta requerida en sitio no puede ser precisamente determinada de antemano, el método puede implicar cortes adicionales o adición de más longitudes: <ul style="list-style-type: none"> ○ afectando los costos del proyecto ○ afectando el funcionamiento técnico en caso de no alcanzar la profundidad a la que fue diseñado el sistema.

- Solución no adecuada para suelos de mal drenaje.
- Antiestética de la viga de coronamiento
- Requieren de maquinaria pesada para el izaje de las tablestacas
- Inspección para asegurar integridad y no tener riesgo de derrumbe

Esta alternativa se puede visualizar, conceptualmente, en el siguiente Esquema 2



Esquema 2 - Corte transversal de alternativa 2

Fuente: Elaboración propia

5.3. Pilotes

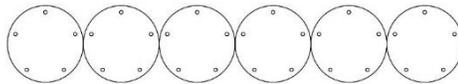
La construcción de una pantalla de pilotes resulta un sistema de pilotes de hormigón armado. Estos son colocados adyacentes entre sí, de manera de lograr una pantalla continua donde se excavan pilotes circulares, generalmente con la ayuda de lodos bentoníticos o camisas. Después de que se haya desarrollado la excavación hasta alcanzar el nivel de la base de los pilotes, se procede a insertar las armaduras desde la superficie y hormigona mediante un tubo tremie³ (Imagen 16).

Una vez que se ha finalizado la estructura de pilotes en su totalidad, procedemos a llevar a cabo la excavación en el espacio que queda entre estas estructuras, instalando elementos de refuerzo y soporte entre ellas, tales como anclajes postensados o puntales, según lo estipulado en el diseño.

Existen principalmente dos tipos de pantallas continuas de pilotes:

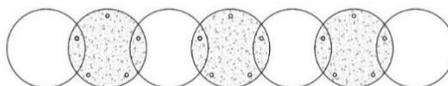
1. Pantalla de Pilotes Adyacentes, donde la separación entre pilotes es igual a un diámetro; es decir, los pilotes son tangentes entre sí.

Pantalla de pilotes tangentes



2. Pantalla de Pilotes Secantes, donde la distancia entre ejes de pilotes es menor que un diámetro del pilote, esto quiere decir que los pilotes se “muerden”. Este tipo de pantallas es más costosa que la anterior y se emplean cuando en el terreno existe un nivel freático cuya cota está por encima de la cota de excavación y lo que se pretende es conseguir impermeabilidad.

Pantalla de pilotes secantes



³ Tremie es el “embudo” que permite introducir el hormigón por un tubo vertical de acero con facilidad.

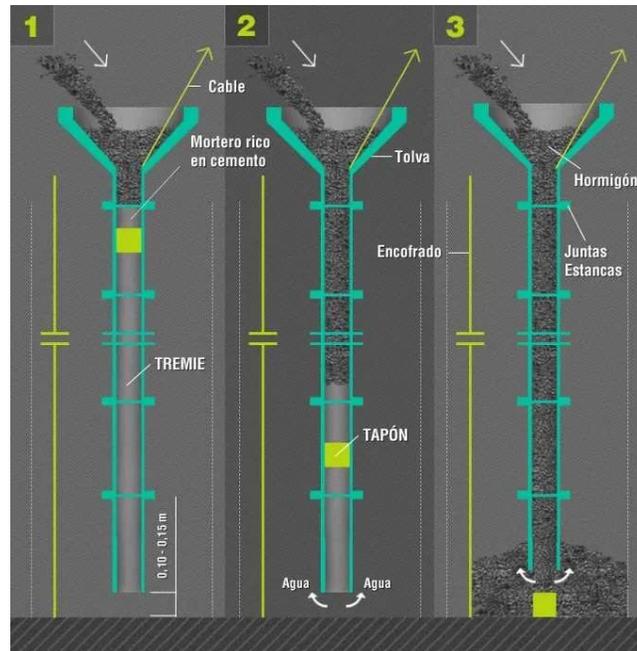


Imagen 16. Concepto de hormigonado mediante un tubo de tremie⁴

Fuente: Google fotos

Considerando el caso actual del anfiteatro en cuanto a la protección costera, se necesita la construcción de una pantalla continua de pilotes, es decir aquella de pilotes secantes. La tipología de pilotes adyacentes es descartada de este análisis debido a la necesidad de impermeabilidad de la estructura y demanda de continuidad de la pantalla.

El proceso constructivo de una pantalla de pilotes secantes consiste en:

1. Construcción de muro guía
2. Perforación de pilotes primario
3. Colado de pilotes primario
4. Perforación de pilotes secundario
5. Colocación de armadura de pilotes secundaria
6. Vaciado de pilotes secundario
7. Excavación y perforación de anclajes, en caso de ser necesario.

Conceptual y visualmente, la solución con pilotes secantes se puede ver en la siguiente Imagen 17

⁴ Tremie es el “embudo” que permite introducir el hormigón por un tubo vertical de acero con facilidad.



Imagen 17. Concepto de pantalla de pilotes secantes

Fuente: Google fotos

En cuanto al tiempo de ejecución de una protección costera para este tipo de solución, se estima un plazo de 1,5 meses para una pantalla de 40 metros. Según lo graficado en la Imagen 10, la longitud de costa a proteger es de 74 m, por lo que la pantalla con pilotes secantes demoraría aproximadamente:

$$\text{Tiempo de ejecución}_{\text{pilotes secantes}} = \frac{74 \text{ m} * 1,5 \text{ meses}}{40 \text{ m}} = 2,8 \text{ meses}$$

$$\text{Tiempo de ejecución}_{\text{pilotes secantes}} = 3 \text{ meses}$$

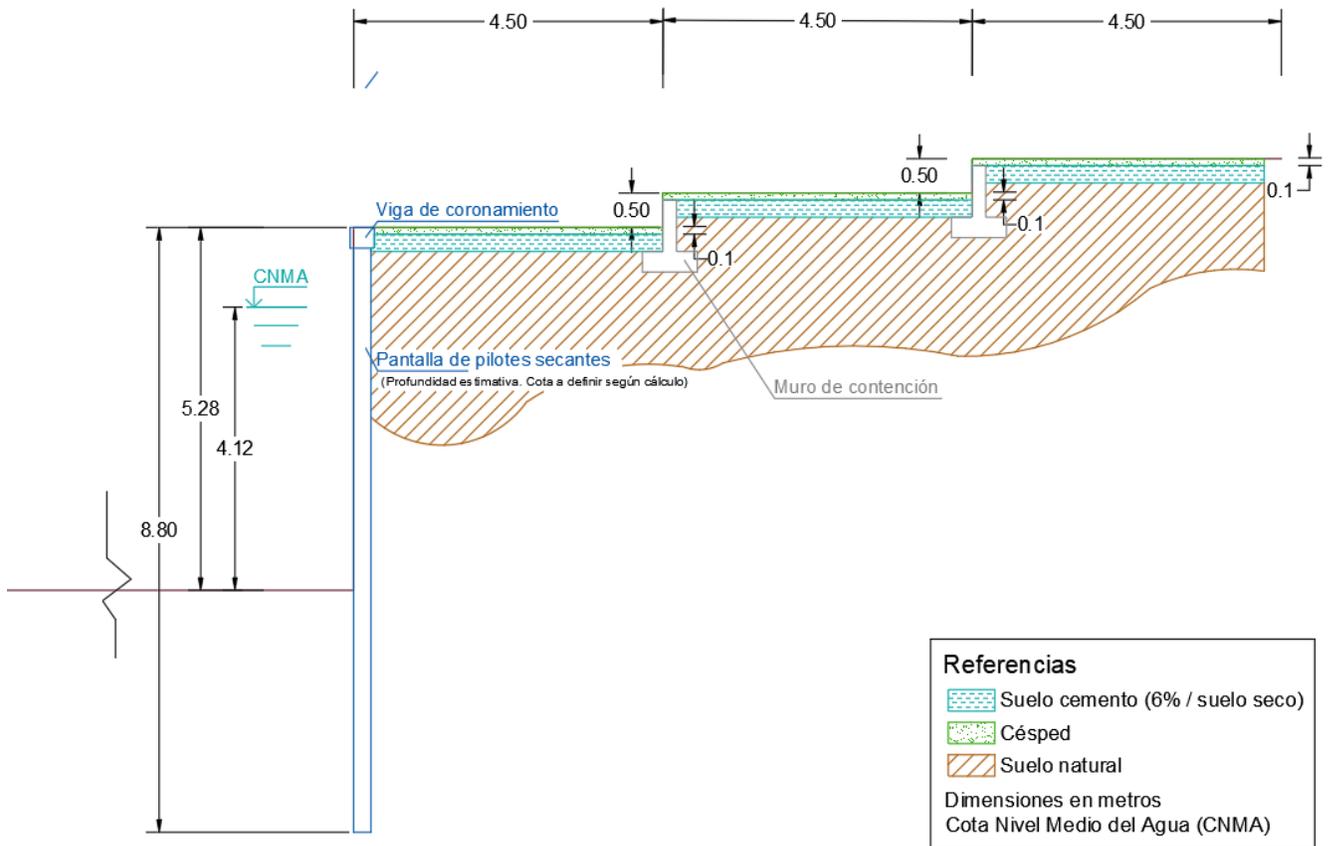
Al igual que en el resto de las alternativas, se evalúan las ventajas y desventajas de este sistema en la Tabla 6:

Tabla 6: Ventajas y desventajas de pilotes secantes

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • La impermeabilidad de la pantalla permite estanqueidad por ende una estructura que es resistente, impermeable y eficiente para una protección costera. • Muy poca deformación y asiento en el propio pilote. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren de una pared de guía de hormigón armado para garantizar la ubicación correcta y la alineación del pilote • Requiere de entubación recuperable para garantizar la verticalidad requerida • Requiere maquinaria

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Alta capacidad portante • Es una estructura que puede soportar grandes cargas de las colindantes • Se puede utilizar como parte de una estructura permanente • Plazo de ejecución de 3 meses, relativamente corto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demanda precisión • Demanda estricta supervisión de trabajo • Protección a los efectos de corrosión • Sistema que puede interferir con estructuras vecinas o adyacentes al lugar del proyecto ya que, en caso de que ser necesario, se deberá colocar anclaje para garantizar la estabilidad. • Requiere desviación del río para trabajo en seco. |
|---|---|

Esta alternativa se puede visualizar, conceptualmente, en el siguiente Esquema 3



Esquema 3 - Corte transversal de alternativa 3

Fuente: Elaboración propia



6. PONDERACIÓN DE ALTERNATIVAS GEOTÉCNICAS DEL ANFITEATRO

En este apartado se tendrán en cuenta los siguientes factores, en orden de importancia, planteados por el grupo y consensuados con la cátedra y el asesor correspondiente para ponderar las distintas alternativas propuestas, que consisten en:

1. Durabilidad
2. Resistencia estructural
3. Necesidad de mantenimiento
4. Compatibilidad con el entorno
5. Dificultad de ejecución
6. Impacto ambiental
7. Tiempo de construcción
8. Costo

Considerando los objetivos del presente proyecto, se definió una ponderación para cada factor analizado, determinando así el coeficiente que se aplicará para cada puntaje:

Puntaje	Descripción
-2	Inconveniente
-1	Desfavorable
0	Se considera neutro/indiferente
1	Ventajoso
2	Conveniente

En orden de importancia según la finalidad del proyecto, se ponderan las distintas características que se evalúan para cada alternativa, resultando:

Característica	Descripción	Ponderación	Coefficiente a aplicar
Durabilidad	Es durable en el tiempo y considera una vida útil de 50 años, teniendo en cuenta el plan de mantenimiento	25%	0.25
Resistencia estructural	Es resistente estructuralmente y presenta capacidad portante	20%	0.20
Necesidad de mantenimiento	Condiendo la finalidad de la obra como protección costera, se adopta el menor mantenimiento posible (intervención c/> 5 años)	18%	0.18
Compatibilidad con el entorno	Tiene en cuenta el contexto histórico, social, patrimonial y cultural de SAdA	11%	0.11
Dificultad de ejecución	Tiene en cuenta el transporte y disponibilidad de materiales y personal calificado	9%	0.09
Impacto ambiental	Pretende la menor modificación del entorno natural	9%	0.09
Tiempo de construcción	Representa un plazo de ejecución razonable (3 meses aproximadamente)	5%	0.05
Costo	Considera costos de materiales, maquinaria y mano de obra	3%	0.03
Total		100%	1.00

Habiendo definido lo anterior, se procede a presentar los distintos puntajes definidos para cada alternativa, conociendo cada una de sus ventajas y desventajas:

6.1. Ponderación de alternativa 1: Protección costera con muro con gaviones

ALTERNATIVA 1: Protección costera con muro con gaviones					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Es una solución permanente, pero resulta precaria debido a la susceptibilidad de vandalismo (expropiación de los alambres)	-1	0.25	-0.25
Resistencia estructural	RE	Actúa por peso propio Riesgo de rotura de alambre y pérdida de funcionalidad Requiere colocación de geotextil	-1	0.20	-0.2
Necesidad de mantenimiento	MANT	Requiere mantenimiento en cuanto al galvanizado de los alambres para no sufrir corrosión.	1	0.18	0.18
Compatibilidad con el entorno	CCE	Terminación con materiales naturales a la vista	2	0.11	0.22
Dificultad de ejecución	DI	Construcción modular mediante gaviones prearmados Logística sencilla	2	0.09	0.18
Impacto ambiental	IA	Utilización de materiales provenientes de la naturaleza Necesidad de traslado de materia prima y maquinaria pesada	1	0.09	0.09
Tiempo de construcción	TI	Falta de materia prima en la zona Tiempo de traslado de materia prima	0	0.05	0
Costo	C	Globalmente resulta una alternativa económica Falta de materia prima en la zona Tiempo de traslado de materia prima Galvanizado de alambre es costoso	1	0.03	0.03
SUMATORIA					0.25

**6.2. Ponderación de alternativa 2: Protección costera con tablestacas hincadas**

ALTERNATIVA 2: Protección costera con tablestacas hincadas					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Siendo una estructura diseñada para resistir a los efectos químicos del suelo y agua, se estima una vida útil de 25 años	0	0.25	0
Resistencia estructural	RE	Sistema de contención flexible Resistencia vinculada a la correcta ejecución del método constructivo	1	0.20	0.2
Necesidad de mantenimiento	MANT	Básicamente no requiere mantenimiento ya que la estructura se encuentra enterrada y con su debido diseño de protección y calidad de los materiales utilizados	2	0.18	0.36
Compatibilidad con el entorno	CCE	Resulta antiestética la viga de coronamiento aunque su presentación podía adecuarse al entorno con escalones de césped Estética dependiente de la cota del río	0	0.11	0
Dificultad de ejecución	DI	Falta de previsibilidad en el proceso de hincado, llevando a tareas, retrabajos, costos no previstos y/o pérdida de funcionalidad técnica	-2	0.09	-0.18
Impacto ambiental	IA	No implica grandes modificaciones en cuanto a los aspectos naturales Puede implicar vibración y ruido en su hincado	0	0.09	0
Tiempo de construcción	TI	Rápida ejecución, sin necesidad de desviar el río	2	0.05	0.1
Costo	C	Tiene un costo razonable Elementos prefabricados	0	0.03	0
SUMATORIA					0.48

6.3. Ponderación de alternativa 3: Protección costera con pilotes secantes

ALTERNATIVA 3: Protección costera con pilotes secantes					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Siendo una estructura diseñada para resistir inundaciones, tiene una vida útil de 50 años	2	0.25	0.5
Resistencia estructural	RE	La estructura es altamente resistente teniendo en cuenta la elevada capacidad portante de los pilotes	2	0.20	0.4
Necesidad de mantenimiento	MANT	Básicamente no requiere mantenimiento ya que la estructura se encuentra enterrada y con su debida protección y calidad de los materiales utilizados Se debe considerar la reposición de césped sobre los escalones en caso de una crecida y barrido de lo mismo	1	0.18	0.18
Compatibilidad con el entorno	CCE	Resultan antiestéticos los escalones de hormigón completamente visibles aunque su presentación podía adecuarse al entorno con escalones de césped Estética dependiente de la cota del río	-1	0.11	-0.11
Dificultad de ejecución	DI	Requerimiento de personal capacitado Compleja logística de trabajo	-2	0.09	-0.18
Impacto ambiental	IA	Los materiales utilizados (cemento para hormigón) son contaminantes	0	0.09	0
Tiempo de construcción	TI	Necesidad de desviar el río para trabajar en seco	-1	0.05	-0.05
Costo	C	Traslado de materia prima costoso y uso de maquinaria pesada, compensado con M.O. de alta calificación	-1	0.03	-0.03
SUMATORIA					0.71

7. PROPUESTA FINAL GEOTÉCNICA Y ARQUITECTÓNICA DEL ANFITEATRO

7.1. Propuesta geotécnica del anfiteatro

Habiendo desarrollado lo anterior, se define finalmente que la propuesta final geotécnica para la reconstrucción del anfiteatro resulta la alternativa con pilotes secantes. Se desarrolla lo mismo a continuación en el presente apartado, reiterando el alcance de esta propuesta:

- Documentación gráfica
- Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera.
- Desarrollo de técnica y proceso constructivo

7.1.1. Desarrollo de técnica y proceso constructivo

El sistema con pilotes secantes se basa en la creación de una pantalla continua mediante la ejecución de pilotes continuos, los cuales se construyen utilizando la técnica de excavación con herramientas como Trivela + bucket. En situaciones donde las características del suelo o profundidad lo requieran, se puede emplear una hélice continua dentro de un encamisado para revestir los pilotes primarios. Este enfoque posibilita la operación en áreas con espacio limitado, reduciendo al mínimo las instalaciones necesarias. La metodología de perforación es adaptable a una amplia variedad de suelos, ya sea con o sin presencia de nivel freático.

Una vez que se define la localización del muro de pilotes secante por medio de la topografía, se posiciona el eje donde se construirá el muro y se procesa a construir el mismo o viga guía.

Se comienza con la perforación del pilote primario por medio de herramientas de perforación tales como barrenas helicoidales o brocas de roca, las cuales cortan y remueven el suelo de la perforación. En caso de ser necesario, se utilizan lodos de perforación que conllevan a derrumbes en la perforación.

Es importante saber que los pilotes primarios se perforan de manera alternada, dejando el espacio correspondiente entre los mismos para continuar con la ejecución de los pilotes secundarios.

Para la excavación de los pilotes primarios se realiza con la hélice continua como se detalla en la siguiente Imagen 18:

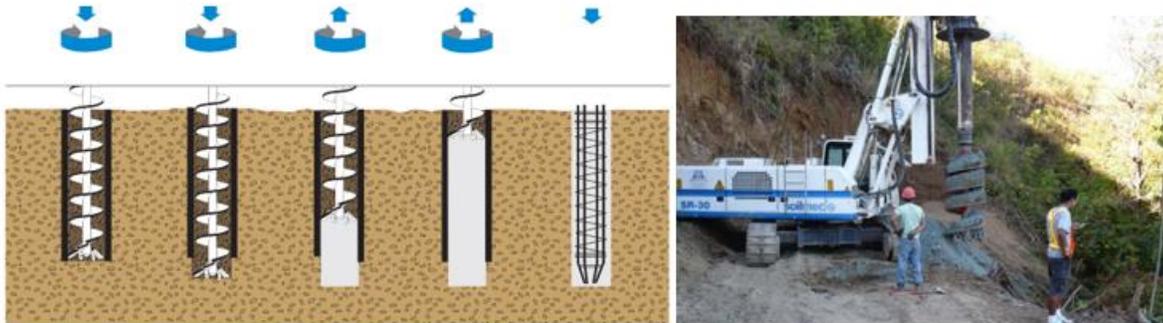


Imagen 18. Hélice continua para excavación de pilotes

Fuente: Google fotos

Una vez que se alcanza la profundidad requerida, se procede a limpiar el fondo de la excavación. Posteriormente, se realiza el vaciado del hormigón por medio de la tubería Tremie. Esto último debe ser realizado de manera correcta para prevenir la segregación debido a la altura de la caída de la mezcla. Esta tubería permite que la columna de hormigón aumente de abajo hacia arriba, logrando que lo que fue vertido inicialmente sea el primero en alcanzar la superficie. Esto se puede visualizar en la siguiente Imagen 19.

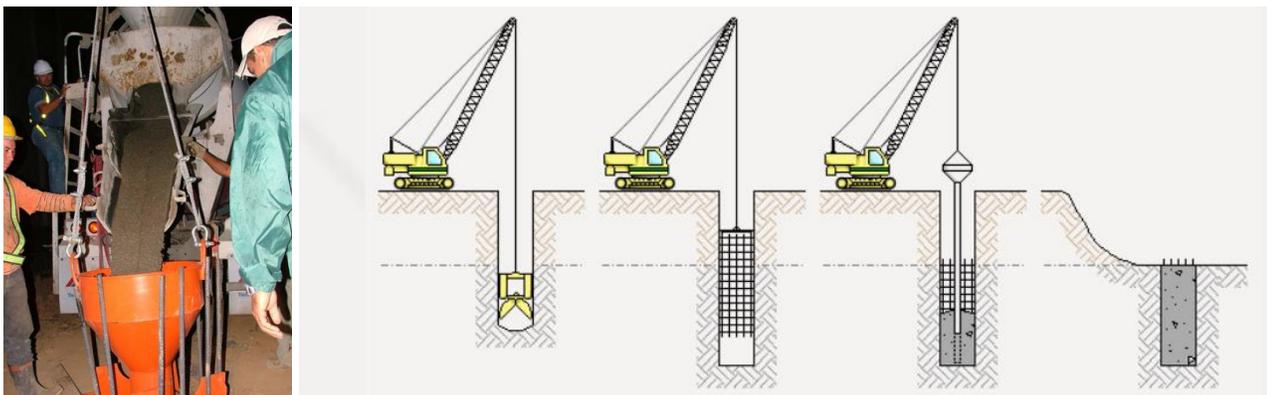


Imagen 19. Colado de pilotes secantes

Fuente: Google fotos

Con el método de tubo Tremier la colocación del hormigón se realiza utilizando un tubo vertical de acero cuya parte superior tiene una configuración similar a un embudo. El extremo inferior del tubo se sumerge en el hormigón fresco, asegurándose de que no entre en contacto con el agua.

El proceso implica bombear continuamente el hormigón a través de una tubería, permitiendo que se desplace hacia el fondo y expulse el agua y las impurezas hacia la superficie. Este tubo se instala por

secciones de diversas longitudes para adaptarse mejor a la profundidad del elemento que se está hormigonando. Además, cuenta con un embudo en la parte superior, así como con elementos de sujeción y suspensión.

En la parte inferior del tubo Tremie se encuentra una válvula diseñada para prevenir el contacto entre el hormigón y el agua. Es esencial que el tubo alcance el fondo de la perforación antes de iniciar el vertido del hormigón. Inicialmente, se eleva ligeramente unos centímetros para iniciar el flujo del hormigón y asegurar un buen contacto entre éste y el fondo de la perforación, evitando el contacto con el agua.

Antes de retirar por completo el tubo, se vierte suficiente hormigón en la superficie para desplazar completamente el agua y el hormigón diluido. El hormigón debe fluir de manera fluida hacia su ubicación final y consolidarse por su propio peso, evitando la segregación o vibración que pueda introducir agua en la masa, erosionando el cemento y generando la formación de bolsas de arena y grava débilmente cementadas.

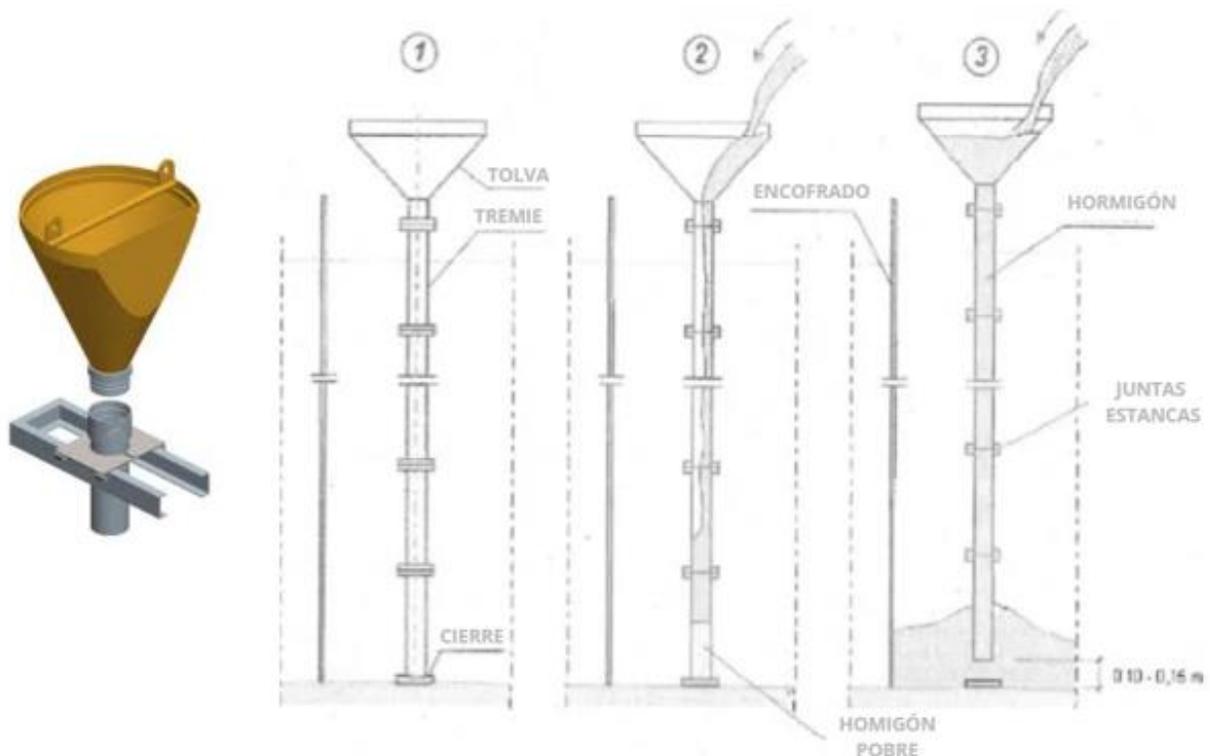


Imagen 20. Hormigonado con tubo Tremie

Fuente: Google fotos



Luego se procede a perforar los pilotes secundarios, lo que se realiza con una herramienta que permita perforar el borde de los pilotes adyacentes, garantizando así la continuidad del muro.

A continuación, se iza la armadura previamente confeccionada y se coloca dentro de las perforaciones secundarias, como se muestra en la siguiente Imagen 21.



Imagen 21. Izado de armadura previamente confeccionada

Fuente: Google fotos

En caso de ser requerido por cualquier consideración de estabilidad, se debe excavar y perforar los anclajes necesarios para la estabilidad del muro, que se realiza conforme avanza la excavación, como se puede visualizar en la siguiente Imagen 22.



Imagen 22. Anclajes para estabilidad del muro

Fuente: Google fotos

Finalmente, la pantalla de pilotes secantes quedaría como se puede visualizar en la siguiente Imagen 23.

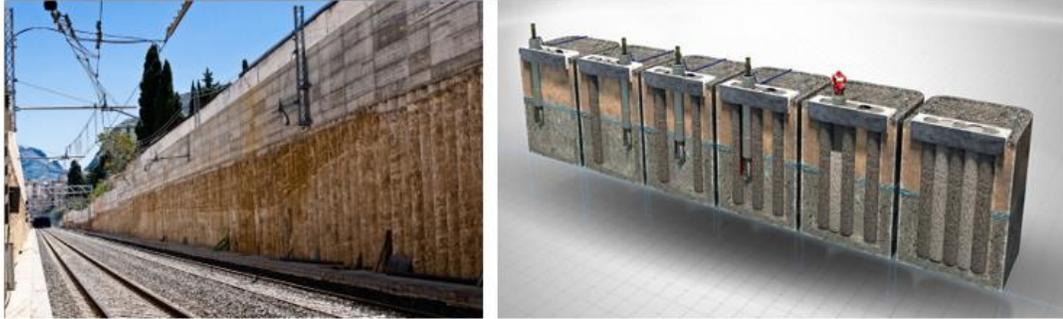


Imagen 23. Concepto de pilotes secantes – Obra finalizada

Fuente: Google fotos

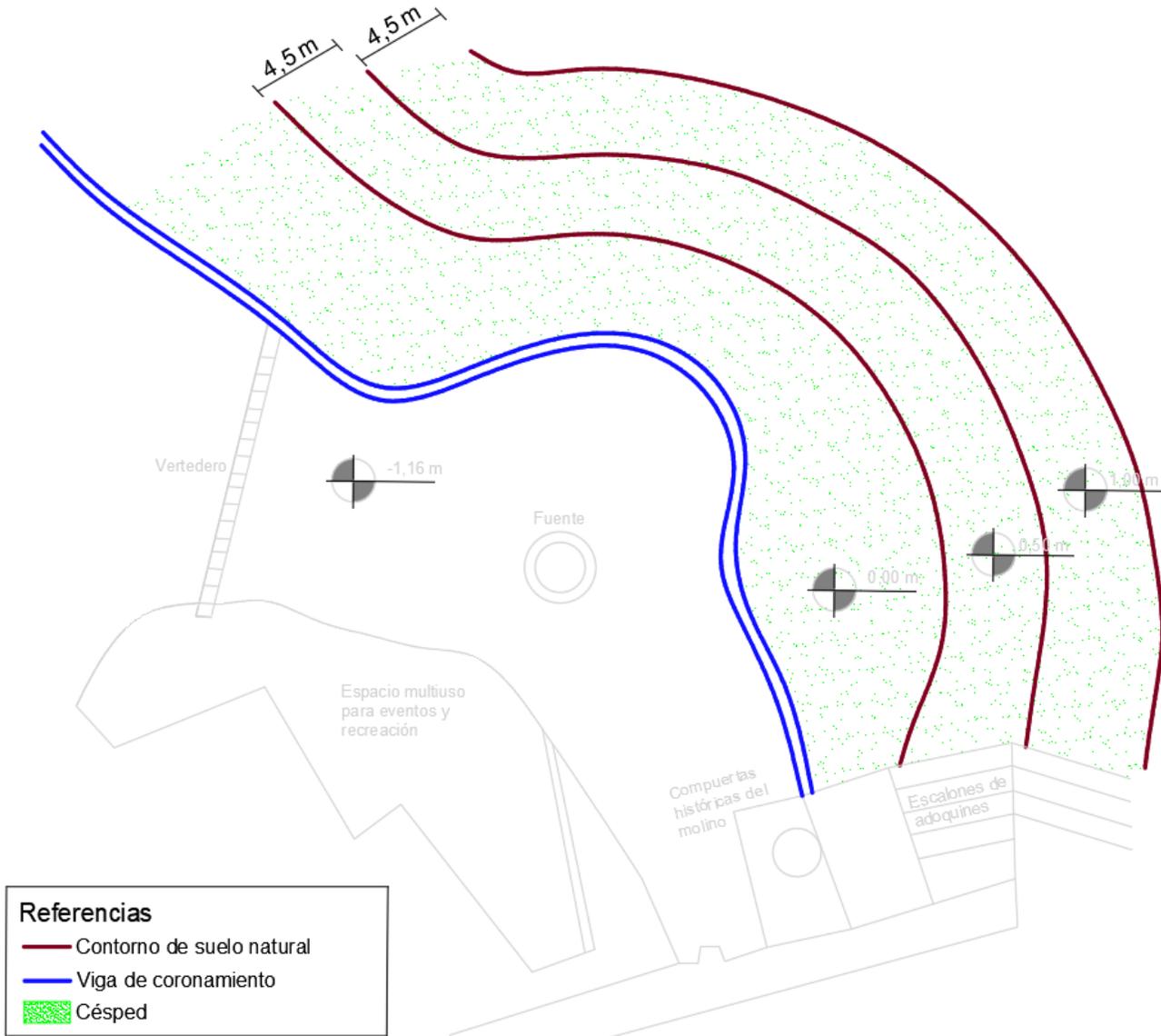
7.1.2. Documentación gráfica

La vista en planta donde se visualicen los contornos de interés para esa propuesta de presentan en el siguiente .



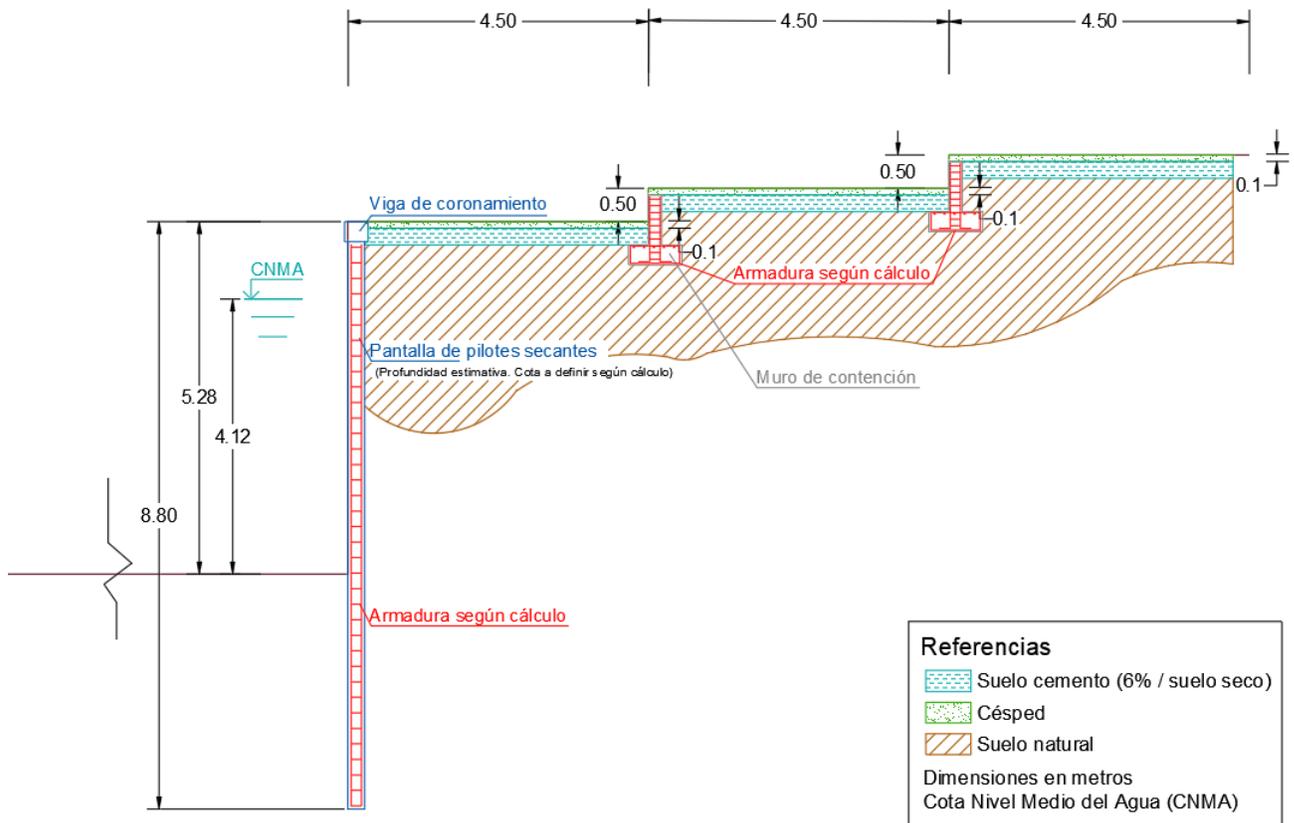
Esquema 4. Contorno de anfiteatro

Fuente: elaboración propia



Esquema 5. Planta de propuesta de protección costera del anfiteatro con pilotes secantes

Fuente: elaboración propia



Esquema 6. Corte de propuesta de protección costera del anfiteatro con pilotes secantes

Fuente: elaboración propia

7.1.3. Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera

Contemplando la magnitud y transdisciplinariedad de esta problemática, es importante reconocer que para emplear tal solución se demanda un abordaje completo y complejo de distintos estudios específicos, tales como estudio de suelos, hidrográfico y topográfico de la zona de intervención, entre otros.

Teniendo en cuenta que en este trabajo no se desarrollará la memoria de cálculo, ya que la misma excede el objetivo del presente trabajo académico, se procede a desarrollar algunas recomendaciones y consideraciones al comitente que implican sugerencias a contemplar para el cálculo de la protección costera:



1. Involucrar profesionales afines y con experiencia suficiente para supervisar, controlar y ejecutar de manera eficiente, óptima y técnicamente correcta la obra en cuestión, según la magnitud de esta intervención.
2. Elaborar protocolos de evacuación rápida ante cualquier evento de desastre natural, teniendo en cuenta que la zona de intervención puede verse altamente afectada por las crecidas del río.
3. Establecer un plan de trabajo que incluya la preparación la plataforma de trabajo y el replanteo de los ejes de los pilotes. La plataforma de trabajo debe ser horizontal, estable y de las dimensiones suficientes para permitir el normal movimiento de los equipos tanto para la perforación, como para la colocación de refuerzo y el hormigón.
4. Si el terreno no fuera suficientemente estable o susceptible de perder su estabilidad, será necesario preparar una base de al menos 50 centímetros de espesor en escombros o suelo compactado adecuadamente para permitir el correcto desarrollo de los trabajos. El replanteo se efectuará a eje de pilote, señalizado de forma que no pueda ser alterado con el movimiento de los equipos.
5. Implementar un sistema de medición constante de las variables hidrológicas, relacionando esta consideración con la recomendación n°2. Teniendo en cuenta las estaciones existentes en SAaA, se recomienda verificar el correcto funcionamiento de las mismas, en caso de ser utilizadas en vez de crear estaciones nuevas. Si estas se utilizan, contemplar la opinión de especialistas que estudian esta verificación de funcionamiento y de infraestructura necesaria para la gestión de riesgo hidrometeorológico.
6. Involucrar profesionales relacionados con el medioambiente y la flora y fauna autóctona de la zona, que asesoren en cuanto a los cuidados a tener en cuenta antes, durante y después de la intervención. En este aspecto se busca conservar y afectar en la menor medida la convivencia de las especies y su hábitat natural.
7. Elaborar un plan de seguridad, salud e higiene que tenga en cuenta no solamente el cuidado del personal interviniente en la construcción de la protección costera (según todos los reglamentos y normativas que correspondan) sino también aquellos actores que se vean afectados de manera indirecta debido a las obras.
8. Informar con frecuencia a vecinos y visitantes el estado de las obras, con el objetivo de mantener una comunicación clara y transparente que demuestre los beneficios a futuro que trae la intervención de la protección costera. A su vez, esta comunicación podría evitar cualquier accidente a las personas ajenas a la obra, advirtiendo y delimitando el área intervenida.
9. Elaborar un procedimiento de mantenimiento del área de césped, considerando la probabilidad de inundación del anfiteatro, lo cual está relacionado con la frecuencia de mantenimiento de la vegetación de los escalones.
10. La armadura de los pilotes deberá estar exenta de cualquier impureza o elementos corrosivos que pudieran afectar la integridad de la misma y perjudicar la calidad del hormigón del pilote.
11. La armadura debe colocarse como se especifica en los planos y se debe mantener el recubrimiento mínimo requerido por la especificación particular del reglamento que corresponda

ANEXO 15

INFORME GEOTÉCNICO N° 3851/2016

INFORME GEOTÉCNICO N° 3851 / 2016

COMITENTE:	GRIDSA
ATENCIÓN:	Arq. Mauro Ronzoni (mauro.ronzoni@gridsa.com.ar)
PROYECTO:	Vivienda unifamiliar
UBICACIÓN:	San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires
FECHA:	25/10/2016
REVISIÓN:	A

OBJETO DEL TRABAJO

Determinar las características físicas, mecánicas e hidráulicas de los depósitos y rellenos que componen el subsuelo en el lugar de emplazamiento de las obras con el fin de:

- especificar sistemas de fundación, cotas y presiones admisibles de contacto de acuerdo a las necesidades del proyecto;
- establecer criterios y parámetros para la evaluación de los asentamientos del terreno provocados por las obras;
- establecer la necesidad de apuntalamientos en excavaciones y los diagramas de empuje aplicables a su diseño;
- determinar la existencia de estratos superficiales de arcillas potencialmente expansivas u otros suelos de comportamiento atípico o indeseable;
- determinar el nivel probable del agua libre subterránea;
- evaluar el grado de agresividad de suelos y aguas al hormigón.

TAREAS REALIZADAS EN CAMPO

Ensayos de penetración estándar SPT (vivienda y caminos de acceso)

En coincidencia con el sector destinado a vivienda y caminos de acceso, se ejecutaron 3 sondeos de 10.0m de profundidad (vivienda) y 3 sondeos de 3.0m de profundidad (caminos), en los lugares consensuados junto con el Comitente.

Método de trabajo

En cada sondeo se efectuó el siguiente procedimiento de trabajo:

1. ubicación planimétrica del sitio de investigación;
2. posicionamiento, izaje de trípode y cañerías de perforación en el lugar;
3. perforación hasta la profundidad de ensayo;
4. ensayo normal de penetración sistema SPT;
5. retiro de cañerías y sacatestigos y obtención de la muestra;
6. descripción tacto-visual, sellado de extremidades, identificación y almacenaje;
7. reiteración de los pasos 3 a 6 hasta alcanzar la profundidad requerida;
8. Medición del nivel freático y toma de muestra de agua;
9. Limpieza del terreno y retiro del lugar.

Equipos

El equipamiento utilizado fue:

- trípode telescópico de 5m de altura;
- cañerías roscadas con peso lineal 48 – 50 N/m;
- maza de golpeo con varilla de guía en su parte inferior y accionamiento semimanual;
- motor a explosión con malacate de izaje;
- sacatestigos OD 64mm de zapata intercambiable;
- punta de perforación tipo “boca de pescado” con reenvío de fluido de perforación;
- dispositivo disparador que permite la caída libre de la maza.

Calicatas a cielo abierto (lago)

En cercanías a la laguna se ejecutaron 2 calicatas a cielo abierto con herramientas manuales, con dimensiones en planta de 1.0m x 1.0m y 2.0m de profundidad. Ingreso de personal calificado toma de muestra alterada en cantidad suficiente para posteriores análisis en laboratorio. Recolocación del suelo removido y compactación manual somera. La profundidad de investigación se vio limitada por la presencia del nivel freático.

En el anexo I se presenta la ubicación planimétrica de los sondeos y calicatas. En el anexo II se presentan los resultados de los ensayos en campo.

TAREAS REALIZADAS EN LABORATORIO

Ensayos realizados

Mediante métodos normalizados de trabajo se efectuaron los siguientes ensayos:

Ensayos físicos sobre muestras procedentes de sondeos SPT

- peso unitario natural y derivado a seco;
- humedad natural;
- color y textura;
- inspección macroscópica de partículas gruesas;
- inspección de nódulos o concreciones;
- límites de plasticidad;
- granulometría por tamizado en vía húmeda;
- clasificación de suelos según USCS.

Clasificación de suelos USCS sobre muestras procedente de calicatas

- color y textura;
- inspección macroscópica de partículas gruesas;
- límites de plasticidad;
- granulometría por tamizado en vía húmeda;
- clasificación de suelos según USCS.

Ensayo de compactación Próctor estándar sobre muestra procedente de calicata

Sobre una muestra de aprox. 3kg, previamente tamizada por tamiz # 4, se efectuaron sucesivas pruebas de compactación a diferentes contenidos de humedad para energías correspondientes al ensayo estándar (molde 4”, 5 capas de 25 golpes con martillo 2.5kg). Se determinó la curva de compactación del material, de la cual se obtiene el par de valores humedad óptima – peso unitario seco máximo.

Normas de trabajo

Se emplearon las normas ASTM.

- D0422-63 Test Method for Particle-Size Analysis of Soils;
- D0698-00AE01 Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort;
- D1140-00 Test Method for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (0.075mm);
- D1586-99 Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils;
- D2216-98 Test Method for Laboratory Determination of Water Content of Soil;
- D2487-00 Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (USCS);
- D2488-00 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure);
- D4220-95R Practices for Preserving and Transporting Soil Samples;
- D4318-00 Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils;

Tareas realizadas en gabinete

En posesión de los resultados de campo y laboratorio se determinan o estiman los parámetros físicos, mecánicos e hidráulicos del terreno y se efectúan recomendaciones para el proyecto de estructuras, movimiento de suelos y para la ejecución de las obras correspondientes.

RESULTADOS

PERFIL GEOTÉCNICO

Se presentan las principales unidades geotécnicas detectadas durante la ejecución de los sondeos. Los parámetros físicos y mecánicos recomendados se basan en los resultados de las pruebas SPT, los ensayos realizados en laboratorio y la experiencia con este tipo de suelos.

Arcillas y limos plásticos (superficie a 2.0m)

Material: Limos y arcillas de mediana plasticidad pobremente compactados, saturados. Predomina el color castaño mediano oscuro.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas:

$\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$; $c_u = 25 - 50 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 0 \text{ kPa}$; $\phi' = 28^\circ$; $\nu = 0.30$; $R_f = 0.85$.

Formación Pampeano (2.0m a fin de sondeos)

Material: Limos y arcillas de baja y mediana y alta plasticidad medianamente compactos a compactos, saturados. Predomina el color castaño mediano. Se aprecia una cementación errática.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (2.0m a 5.0m):

$\gamma = 18.0 - 19.0 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 40 - 70 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 0 - 5 \text{ kPa}$; $\phi' = 29 - 31^\circ$; $\nu = 0.30$; $R_f = 0.80$.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (5.0m a 8.0m):

$\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 120 - 160 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 5 - 10 \text{ kPa}$; $\phi' = 30 - 32^\circ$; $\nu = 0.30$; $R_f = 0.80$.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas (8.0m a fin de sondeos):

$\gamma = 18.5 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 160 - 180 \text{ kPa}$; $\phi_u = 0^\circ$; $c' = 15 - 25 \text{ kPa}$; $\phi' = 32 - 33^\circ$;
 $\nu = 0.25$; $R_f = 0.75$.

Nivel de agua libre subterránea

Al momento de efectuar los sondeos, el nivel freático se detectó en promedio a 1.70 – 1.90m de profundidad con respecto a la boca de los sondeos.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

Coefficiente de empuje en reposo

El coeficiente de empuje en reposo se puede tomar de la Tabla 1.

Tabla 1. Coeficientes de empuje en reposo recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	K_0
Superficie a 2.0m	0.50 – 0.60
2.0m a fin de sondeos	0.60 – 0.70

Empujes sobre entibaciones provisionarias

El empuje actuante sobre entibaciones efectuadas en cortes verticales temporarios debe ser calculado de acuerdo con las teorías de empuje para estructuras apuntaladas o ancladas, incluyendo el efecto de cargas superficiales linderas. El empuje resultante del cálculo debe ser comparado con los diagramas de empuje mínimos que brinda el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y que se muestran en la Figura 1. En todos los casos debe emplearse el mayor valor entre el empuje calculado y el diagrama mínimo reglamentario. El diagrama de empuje resultante no tiene en cuenta el efecto del agua freática, el que debe ser considerado por separado en todos los casos.

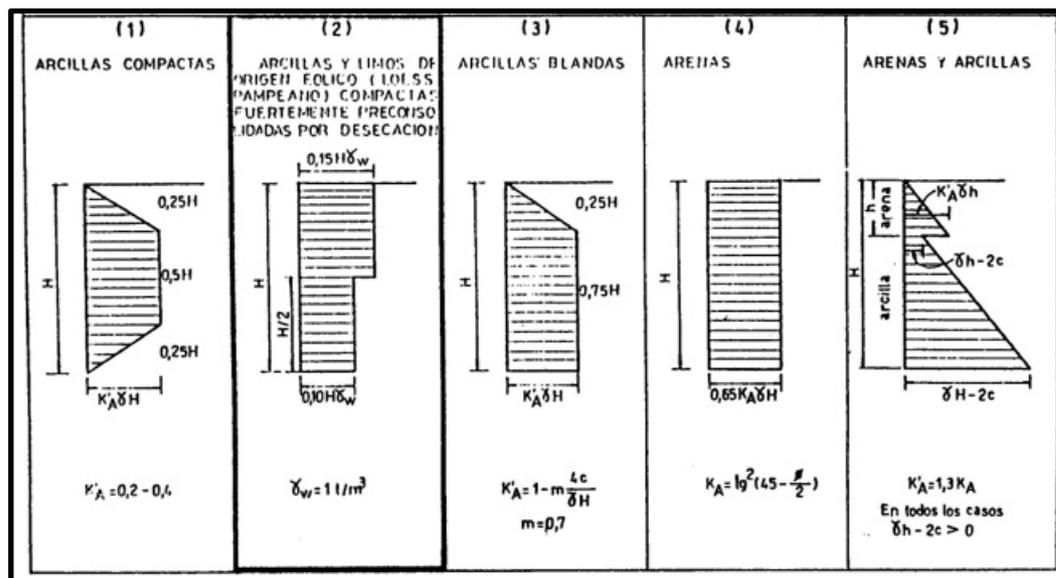


Figura 1. Diagramas de empujes mínimos sobre entibaciones provisionarias.

Se recomienda la aplicación del Diagrama N° 1 entre la superficie y los 4m de profundidad, y la aplicación del Diagrama N° 2 entre la superficie y el fondo de la excavación.

Estos diagramas pueden aplicarse directamente al diseño de excavaciones de hasta 8m de profundidad si no existen sobrecargas superficiales en el perímetro de la excavación. En el tramo superior, ambos diagramas se superponen, pero no se suman sino que se toma en cada punto el empuje máximo entre ambos.

Empuje sobre entibaciones definitivas

Las acciones actuantes sobre estructuras de contención definitivas implantadas en el Pampeano dependen de la rigidez relativa entre suelo-estructura y del procedimiento constructivo. Para análisis convencionales de empuje, se recomienda el empleo de las teorías de Rankine con los coeficientes de empuje activo indicados en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficientes de empuje activo recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	K_A
Superficie a 2.0m	0.36
2.0m a 5.0m	0.32 – 0.35
5.0m a 8.0m	0.31 – 0.33
8.0m a fin de sondeos	0.29 – 0.31

Módulos de deformación para problemas de interacción suelo-estructura

Para el análisis de problemas de interacción suelo-estructura y bajo cargas estáticas se pueden utilizar los módulos de deformación E_{50} – correspondiente al 50% de la tensión de falla – indicados en la Tabla 3.

Tabla 3. Módulos de deformación recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	E_{50}
Superficie a 2.0m	10 – 20 MPa
2.0m a 5.0m	15 – 30 MPa
5.0m a 8.0m	50 – 60 MPa
8.0m a fin de sondeos	60 – 70 MPa

Fundaciones superficiales

Se recomienda el empleo de:

- Plateas de fundación o soleras implantadas en superficie, previa remoción de cobertura vegetal, con una presión de contacto media de hasta 70 kPa y máxima de 100 kPa. La presión de contacto a menos de dos metros de los bordes no deberá superar los 30 kPa. Las solicitaciones de la platea se pueden calcular con un módulo de reacción vertical medio $k_s = 7 \text{ MN/m}^3$.
- Pilotines con viga de encadenado, de 0.3m de diámetro a 3.0m de profundidad, con una carga en servicio de 30kN. Se deberá efectuar una correcta limpieza y llenado de la perforación para garantizar la resistencia recomendada.

Estas presiones de contacto admisibles fueron calculadas para satisfacer simultáneamente los siguientes criterios: i) el coeficiente de seguridad global frente a la falla por capacidad de carga calculada por el método de Brinch-Hansen es $FS \geq 3.0$; ii) el asentamiento total de cada fundación aislada es menor a 25mm; y iii) el asentamiento relativo entre dos fundaciones próximas es menor a 12mm.

Aptitud de suelos para ejecución de rellenos compactos

Los suelos analizados procedentes de calicatas 7 y 8 no se consideran aptos para su uso como rellenos. Se recomienda el uso de suelos procedentes de canteras comerciales de calidad comercial A-4(8) u otros suelos cercanos a la propiedad (sondeo 3 – camino).

Los suelos a utilizar como rellenos deben satisfacer:

- LL (límite líquido) < 40;
- IP (índice plástico) < 10;
- MO (materia orgánica) < 2%

Se recomienda la ejecución de estos ensayos específicos de aptitud previos a la aceptación del material de aporte a utilizar.

Caminos de acceso

Para caminos de baja demanda estructural sometidos al paso de vehículos livianos y medios, se recomienda la ejecución de un paquete estructural mínimo de 0.40m de suelo seleccionado compactado al 95% proctor estándar en capas no superiores a 0.20m. Sobre este paquete estructural se ejecutará posteriormente la carpeta de rodamiento.

Se recomienda la ejecución de controles de compactación in situ de cada capa, a razón de 1 control cada 50m de camino.

Abatimiento de napas y bombeo

Para profundidades de excavación superiores al nivel freático debe efectuarse el abatimiento mediante el empleo de bombas sumergibles colocadas en caños con camisa y filtro e instaladas en perforaciones de 6" a 8", cuya separación dependerá del caudal de erogación necesario y de la potencia de las bombas. Típicamente se emplean bombas de reducida potencia (ej. 1.5 – 3.0HP).

Para excavaciones que permanezcan abiertas no más de 2 días, las bombas se podrán colocar en el interior de dicha excavación. Se deberá tener un estricto control de arrastre de suelos finos durante los trabajos de bombeo.

Ing. Mauro Codevilla
mat CPIC 15982

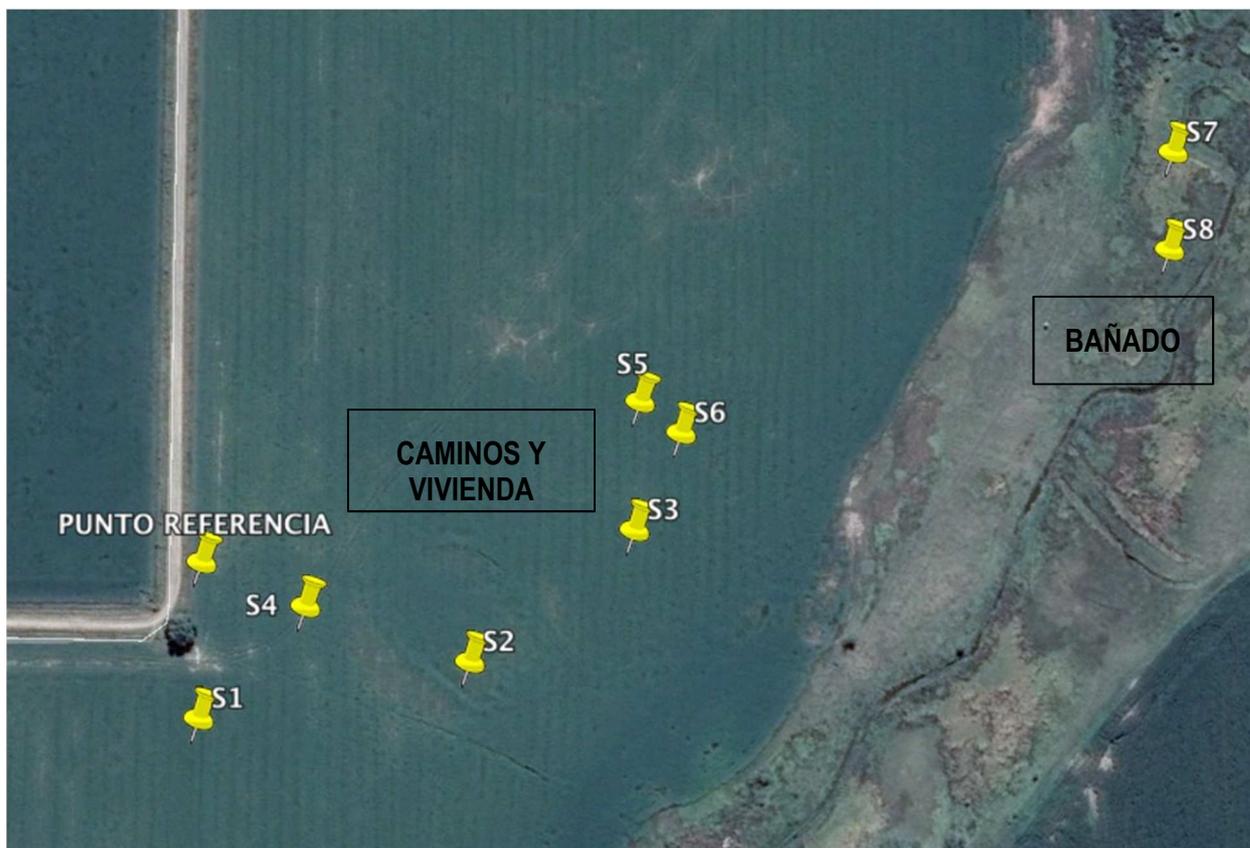
Ing. Julián Dadante

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Bolognesi, A. (1975). “Compresibilidad de los suelos de la Formación Pampeano”. *V PCSMF, Buenos Aires*, V: 255-302.
- Fidalgo, F., F. De Francesco y R. Pascual (1975). “Geología superficial de la llanura Bonaerense”. En: *VI Congreso Geológico Argentino*.
- Núñez, E. (1972). “Empujes sobre apuntalamientos en el centro de la Ciudad de Buenos Aires”.
- Núñez, E. (1986). “Panel report: geotechnical conditions in Buenos Aires City”. En: *Proceedings, Fifth International Conference, International Association of Engineering Geology*.
- Núñez, E. y C. Micucci (1986). “Cemented preconsolidated soils as very weak rocks”. En: *Proceedings, Fifth International Conference, International Association of Engineering Geology*.
- CIRSOC 401: Estudios geotécnicos.

ANEXO I: UBICACIÓN PLANIMÉTRICA DE LOS SONDEOS SPT Y CALICATAS

Imagen satelital



Coordenadas planimétricas

Punto	latitud	longitud	
1	34° 22' 27.23641"	s 59° 30' 08.59886"	o
2	34° 22' 30.79006"	s 59° 30' 02.99150"	o
3	34° 22' 30.50336"	s 59° 29' 58.68175"	o
4	34° 22' 27.43746"	s 59° 30' 05.23603"	o
5	34° 22' 29.26126"	s 59° 29' 57.18019"	o
6	34° 22' 29.67739"	s 59° 29' 57.15579"	o
7	34° 22' 31.64730"	s 59° 29' 46.15690"	o

Notas:

- Latitud: coordenada S (sur) / Longitud: coordendada O (oeste)
- Las coordenadas aquí presentadas fueron provistas por el Comitente.

ANEXO II: ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT

Sondeos para vivienda

		Comitente: GRIDSA				SONDEO 4		Tacuarí 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869									
		Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco				vivienda		Operador: R. Tevez				Prof. napa 1.90 m		Tamices		γ	
PROF	COTA	Fecha de ejecución 19/09/16		Ensayo SPT		Carr.	ω _{nat}	LL	LP	IP	— w _{nat}	— L.L.	#40	#200			
m	m	DESCRIPCIÓN		USCS	0-15	15-30									30-45	%	%
0.0		N.T.N.															
0.5		castaño mediano oscuro		CL	2	2	3	45	25.6	39	25	14			90		
1.0					2	3	3	45	24.8	38	24	14			90	19.9	
2.0				MH	3	4	4	45	29.6	50	30	20			95	19.4	
3.0				ML	4	4	4	45	27.6	45	31	14			90		
4.0		castaño mediano							43.5	63	36	27			95		
5.0				MH	5	4	6	45	32.9	55	33	22			95	19.0	
6.0				ML	7	6	7	45	38.5	46	32	14			90		
7.0									29.9	41	27	14			90	19.4	
8.0		castaño verdoso con vetitas negras, parcialmente cementado		ML	9	10	9	45	28.5	42	28	14			90		
9.0									37.8	46					90	18.4	
10.0					15	18	20	45	34.5	33	30	3			90		
Perforación semimanual y agua					Diám. sacatestigo [mm]		64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]		48	

		Comitente: GRIDSA				SONDEO 5		Tacuarí 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869									
		Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco				vivienda		Operador: R. Tevez				Prof. napa 1.80 m		Tamices		γ	
PROF	COTA	Fecha de ejecución 19/09/16		Ensayo SPT		Carr.	ω _{nat}	LL	LP	IP	— w _{nat}	— L.L.	#40	#200			
m	m	DESCRIPCIÓN		USCS	0-15	15-30									30-45	%	%
0.0		grisáceo oscuro		ML	3	2	2	45	29.1	37	25	12			90		
0.5		castaño oscuro		CL	3	3	3	45	27.2	35	24	11			90		
1.0		castaño mediano oscuro		ML	2	2	3	45	26.8	33	25	8			90	19.6	
2.0									39.1	46	32	14			90		
3.0		castaño mediano		ML	3	3	4	45	32.4	49	31	18			90	19.1	
4.0				MH	5	4	5	45	41.3	53	32	21			95		
5.0									39.9	45	33	12			90	18.2	
6.0		castaño mediano con vetitas negras		ML	10	11	10	45	37.8	46	32	14			90		
7.0									33.8	38	30	8			90	18.9	
8.0									31.9	39	31	8			90		
9.0		castaño mediano		ML	13	13	15	45	29.0	37	30	7			90	19.5	
10.0					24	30	22	45									
Perforación semimanual y agua					Diám. sacatestigo [mm]		64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]		48	

AOSA		Comitente: GRIDSA		SONDEO 6		Tacuari 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869							
Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco		vivienda		Operador: R. Tevez		Prof. napa 1.80 m		Tamices		γ			
PROF	COTA	Fecha de ejecución	19/09/16	Ensayo SPT		ω _{nat}	LL	LP	IP		#40	#200	
m	m	DESCRIPCIÓN	USCS	0-15	15-30	30-45	cm	%	%	%	%	kN/m ³	
0.0													
0.5		castaño oscuro	CL	3	3	3	45	24.8	36	22	14	90	
1.0		castaño mediano oscuro		4	3	4	45	25.2	35	23	12	90	
2.0		castaño mediano	ML	5	4	5	45	39.2	48	35	13	90	
3.0		castaño mediano oscuro		3	3	3	45	27.8	38	26	12	90	
4.0			MH	4	4	5	45	37.4	46	34	12	90	
5.0		castaño mediano con vetitas negras		9	10	11	45	43.8	53	35	18	95	
6.0			ML	12	11	11	45	37.7	42	30	12	90	
7.0				12	10	10	45	32.8	44	31	13	90	
8.0		castaño mediano	ML	10	12	12	45	29.9	46	28	18	90	
9.0		castaño mediano con vetitas negras		13	13	12	45	28.8	36	31	5	90	
10.0				20	25	19	45	28.6	34	29	5	90	
Perforación semimanual y agua				Diám. sacatestigo [mm]	64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]	48

Sondeos para caminos de acceso

AOSA		Comitente: GRIDSA		SONDEO 1		Tacuari 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869							
Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco		camino		Operador: R. Tevez		Prof. napa 1.80 m		Tamices		γ			
PROF	COTA	Fecha de ejecución	19/09/16	Ensayo SPT		ω _{nat}	LL	LP	IP		#40	#200	
m	m	DESCRIPCIÓN	USCS	0-15	15-30	30-45	cm	%	%	%	%	kN/m ³	
0.0		N.T.N.											
0.5			CL	3	3	2	45	29.7	36	23	13	90	
1.0		castaño mediano oscuro		2	2	2	45	30.6	33	23	10	90	
1.5		castaño mediano	ML	3	3	3	45	35.5	35	24	11	90	
2.0		castaño mediano oscuro		2	2	2	45	28.8	30	24	6	90	
3.0		castaño mediano		3	3	4	45	33.1	36	25	11	90	
Perforación semimanual y agua				Diám. sacatestigo [mm]	64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]	48

AOSA		Comitente: GRIDSA		SONDEO 2		Tacuari 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869							
Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco		camino		Operador: R. Tevez		Prof. napa 1.70 m		Tamices		γ			
PROF	COTA	Fecha de ejecución	19/09/16	Ensayo SPT		ω _{nat}	LL	LP	IP		#40	#200	
m	m	DESCRIPCIÓN	USCS	0-15	15-30	30-45	cm	%	%	%	%	kN/m ³	
0.0		N.T.N.											
0.5			CL	2	3	2	45	22.5	42	21	21	90	
1.0		castaño mediano oscuro		2	2	2	45	25.4	42	24	18	90	
1.5		castaño mediano	ML	3	2	3	45	27.9	29	23	6	90	
2.0		castaño mediano		2	2	2	45	32.8	45	26	19	90	
3.0		castaño, parcialmente cementado	MH	3	3	3	45	29.3	57	34	23	95	
Perforación semimanual y agua				Diám. sacatestigo [mm]	64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]	48

AOSA		Comitente: GRIDSA		SONDEO 3		Tacuari 1184 (C1071AAX) Buenos Aires, Argentina (+54-11) 4361-3869							
Proyecto: 3851 - San Antonio de Areco		camino		Operador: R. Tevez		Prof. napa 1.70 m		Tamices		γ			
PROF	COTA	Fecha de ejecución	19/09/16	Ensayo SPT		ω _{nat}	LL	LP	IP		#40	#200	
m	m	DESCRIPCIÓN	USCS	0-15	15-30	30-45	cm	%	%	%	%	kN/m ³	
0.0		N.T.N.											
0.5		castaño oscuro	ML	2	2	2	45	25.7	36	25	11	90	
1.0				3	2	3	45	29.0	34	24	10	90	
2.0		castaño mediano con vetitas negras y blancas	MH	3	3	3	45	35.6	35	25	10	90	
3.0				3	2	3	45	34.0	33	27	6	90	
4.0				4	3	3	45	36.4	53	33	20	95	
Perforación semimanual y agua				Diám. sacatestigo [mm]	64	Maza [N]	687	Altura [m]	0.70	Eficiencia	90%	Barras [N/m]	48

Notas:

– Todas las profundidades están referidas al nivel de terreno natural.

- Se utilizó un sacamuestras de 64 mm de diámetro exterior en lugar del sacamuestras ASTM de 51 mm de diámetro exterior. La lectura del ensayo de penetración se corrigió multiplicando los resultados de campo por 0.80, que es la relación de diámetros 51mm / 64mm.
- Los valores informados de pesos unitarios húmedos y contenido de humedad natural de suelos que clasifican como SP, SP-SM o SM pueden estar fuertemente alterados por la técnica de extracción de muestras.
- El ensayo SPT fue ejecutado con disparador manual, de acuerdo con la práctica habitual en Argentina. Los resultados informados no están corregidos por profundidad, peso de varillas ni diámetro de perforación. Para el cálculo del SPT corregido según ASTM D-6066 puede adoptarse una eficiencia media del martillo de 90%.

Clasificación de suelos USCS

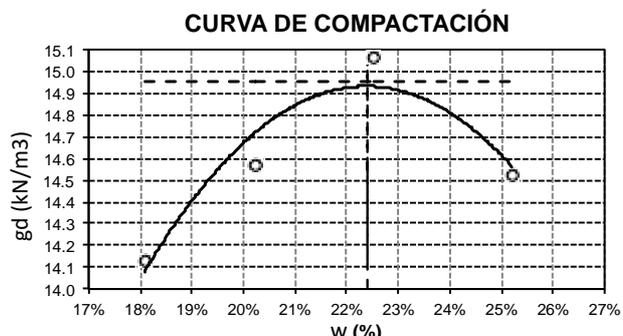
Calicatas C7 y C8 (laguna)

IDENTIFICACION		DESCRIPCION TACTO - VISUAL	#200	LL	LP	IP	USCS
muestra	prof. (m)						
calicata 7	1m	castaño oscuro veteado plástico	97%	63	28	35	CH
	2m	castaño medio veteado plástico	94%	46	26	20	CL
calicata 8	1m	limo arcilloso casi negro	97%	36	22	14	CL
	2m	castaño oscuro veteado plástico	97%	48	30	18	ML

Ensayo de compactación Proctor estándar

Calicata C8- 1m (bañado)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR ESTÁNDAR				AOSA SA Tacuarí 1184 - CABA	
Fecha :		10/11/16		Tipo de ensayo: Suelo pasa # 4. 3cap x 25golpes	
Responsable:		L. Tripiciano		Preparación de muestra: Vía seca. Molde 4"	
Obra:		S. A de Areco		Martillo compactador: Manual (4.5lbs)	
MATERIAL ENSAYADO					
LL =	36	# 200 =	97.1%		
LP =	22	USCS =	CL		
PUNTOS DE CURVA COMPACTACIÓN					
ENSAYO	ω (%)	γ_d (kN/m ³)	$\gamma_{dm\acute{a}x\ teo}$ (kN/m ³)		
I	18.1%	14.1	26.7		
II	20.2%	14.6	26.7		
III	22.5%	15.1	26.6		
IV	25.2%	14.5	26.6		
V	-	-	-		
RESULTADOS					
$\gamma_{dm\acute{a}x}$ (kN/m ³)	14.95	$\omega_{\acute{o}pt.}$ (%)	22.4	Procedimiento de trabajo s/ ASTM D698-00. Método A	



CURVA DE COMPACTACIÓN

ANEXO 16

REUNIONES CON ASESORES

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

LUGAR Y FECHA: 19.09.2023 - Virtualmente plataforma Zoom

ASISTENTES: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín y Waltersdorf, Nicolás.

Docentes: Gustavo Daniel Mosquera

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

Se envió con anticipación, para su revisión, vía e-mail previo a esta reunión:

- Memoria descriptiva del proyecto
- Extracción del apartado de propuesta en cuestión del Informe del Proyecto Final
- Información geotécnica y composición química del agua disponible

Temas a tratar:

1. Definir el alcance del trabajo
2. Información geotécnica y datos de lluvia disponible
3. Definir parámetros para ponderar las distintas alternativas
4. Propuestas de alternativas planteadas hasta el momento
5. Composición química del agua

Respuesta del asesor:

1. El asesor está de acuerdo con el alcance planteado por el grupo y consensuado con la cátedra que consiste en:
 - Documentación gráfica
 - Cálculo de protección costera (preliminar). En caso de ausencia de datos/parámetros, se harán suposiciones de los mismos en función de lo conversado con el asesor, su experiencia en el tema y la información geotécnica disponible (consultar punto 2.).
 - Desarrollo de técnica y proceso constructivo
2. El asesor está de acuerdo con lo siguiente:
 - Existe escasa información geotécnica y se tendrán que asumir parámetros, condiciones, calidad y tipos de suelo en el sitio del proyecto, tomando como estudio geotécnico disponible "Informe geotécnico N° 3851 / 2016" elaborado por AOSA.
 - La coordenada de referencia de este estudio es 34° 22' 27.23641" S 59° 30' 08.59886" O, siendo este informe la única información disponible y la referencia más cercana de la cual se

asumirán los datos necesarios para elaborar la propuesta técnica que respecte la protección costera del anfiteatro.

3. El asesor está de acuerdo con los parámetros planteados por el grupo y consensuado con la cátedra, para ponderar las distintas alternativas propuestas, que consisten en:
 - Resistencia estructural
 - Necesidad de mantenimiento
 - Tiempo de construcción
 - Costos
 - Dificultad de ejecución
 - Durabilidad
 - Estética/contexto al entorno
4. Se conversó acerca de las ventajas y desventajas que posee el sitio de intervención. Según lo adelantado al asesor en la memoria descriptiva enviada previamente a esta reunión, hasta el momento se han definido las siguientes alternativas de propuesta de solución geotécnica para la protección costera:
 - Pilotes
 - Tablestacas
 - Gaviones

Las tres serán desarrolladas particularmente, para luego ponderar las mismas según los parámetros definidos el punto 3.

5. Los resultados del informe disponible respecto la composición química del agua puede llegar a ser de utilidad para definir la agresividad en el hormigón y los requerimientos del reglamento CIRSOC correspondiente a estos trabajos que pueden influir en la propuesta técnica a plantear por el grupo de proyecto final.

Sugerencias del asesor y para la próxima reunión se acordó:

- Analizar los cortes transversales que se compartieron en la memoria descriptiva enviada previo a esta reunión
- Comenzar a desarrollar las particularidades de las tres alternativas de propuesta de solución geotécnica para la protección costera:
 - Pilotes
 - Tablestacas
 - Gaviones

Una vez desarrollado esto, definir la ponderación correspondiente para alcanzar una solución final.

FIRMA DEL ASESOR:

Gustavo Mosquera

FIRMA DE LOS ASISTENTES:

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

LUGAR Y FECHA: 07.11.2023 - Virtualmente plataforma Zoom

ASISTENTES: Andreu Estefanía; Waltersdorf Nicolás

Docentes: Gustavo Daniel Mosquera

Alumnos: Andreu Estefanía; Waltersdorf, Nicolás, D'Agostino Agustín, Mossini Florencia

Documentación presentada:

Se envió para su revisión, vía e-mail con anticipación/previo a esta reunión:

- “Anexo 13.2_Propuesta de anfiteatro.pdf”
- “Anexo 13.2_Propuesta de anfiteatro.xlsx”
- “02 - Minuta - 19.09.2023.pdf”
- “02 - Planilla - 19.09.2023.pdf”

Temas a tratar:

1. Definición final de alcance de la propuesta geotécnica
2. Definición y descripción de parámetros para ponderar las distintas alternativas
3. Propuestas de alternativas planteadas y su descripción/información general
4. Ponderación de las alternativas planteadas

Respuesta del asesor:

1. Se considera válido y suficiente, para el trabajo académico de Proyecto Final, el alcance de la propuesta geotécnica, siendo este:
 - 1.1.Desarrollo de técnica y proceso constructivo
 - 1.2.Documentación gráfica
 - 1.3.Consideraciones al comitente para el cálculo de protección costera.

La información mencionada en el apartado 1.1, 1.2 y 1.3 de esta minuta se considera **aprobada**, validando continuar con la viabilidad social y legal de este eje de proyecto. Se considera que la viabilidad técnica de la propuesta corresponde al apartado 1.1 (Desarrollo de técnica y proceso constructivo).

2. El asesor está de acuerdo con los siguientes factores considerados para ponderar las alternativas geotécnicas, en orden de importancia, planteados por el grupo y consensuados con la cátedra que consisten en:
 - 2.1.Durabilidad
 - 2.2.Resistencia estructural
 - 2.3.Necesidad de mantenimiento

2.4.Compatibilidad con el entorno

2.5.Dificultad de ejecución

2.6.Impacto ambiental

2.7.Tiempo de construcción

2.8.Costo

La descripción, ponderación y coeficiente a aplicar para cada factor se define en el siguiente cuadro, el cual es **aprobado** por el asesor correspondiente:

Característica	Descripción	Ponderación	Coeficiente a aplicar
Durabilidad	Es durable en el tiempo y considera una vida útil de 50 años, teniendo en cuenta el plan de mantenimiento	25%	0.25
Resistencia estructural	Es resistente estructuralmente y presenta capacidad portante	20%	0.20
Necesidad de mantenimiento	Condiendo la finalidad de la obra como protección costera, se adopta el menor mantenimiento posible (intervención c/> 5 años)	18%	0.18
Compatibilidad con el entorno	Tiene en cuenta el contexto histórico, social, patrimonial y cultural de SAdA	11%	0.11
Dificultad de ejecución	Tiene en cuenta el transporte y disponibilidad de materiales y personal calificado	9%	0.09
Impacto ambiental	Pretende la menor modificación del entorno natural	9%	0.09
Tiempo de construcción	Representa un plazo de ejecución razonable (3 meses aproximadamente)	5%	0.05
Costo	Considera costos de materiales, maquinaria y mano de obra	3%	0.03
Total		100%	1.00

3. Previo a esta reunión se ha compartido el avance de la descripción de las tres alternativas planteadas (tablestacas hincadas, gaviones y pilotes secantes). El asesor valida y **aprueba** la información descrita en el informe, junto con las ventajas y desventajas para cada caso. Esto último es lo necesario para ponderar cada una de ellas y llegar a una solución de alternativa final, siendo esta la de pilotes secantes.
4. El asesor está de acuerdo y **aprueba** la ponderación que se ha definido para cada factor, resultando:

$$Puntaje\ final = Puntaje * Coeficiente$$

$$Sumatoria = \Sigma PuntajeFinal$$

ALTERNATIVA 1: Protección costera con muro con gaviones					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Es una solución permanente, pero resulta precaria debido a la susceptibilidad de vandalismo (expropiación de los alambres)	-1	0.25	-0.25
Resistencia estructural	RE	Actúa por peso propio Riesgo de rotura de alambre y pérdida de funcionalidad Requiere colocación de geotextil	-1	0.20	-0.2
Necesidad de mantenimiento	MANT	Requiere mantenimiento en cuanto al galvanizado de los alambres para no sufrir corrosión.	1	0.18	0.18
Compatibilidad con el entorno	CCE	Terminación con materiales naturales a la vista	2	0.11	0.22
Dificultad de ejecución	DI	Construcción modular mediante gaviones prearmados Logística sencilla	2	0.09	0.18
Impacto ambiental	IA	Utilización de materiales provenientes de la naturaleza Necesidad de traslado de materia prima y maquinaria pesada	1	0.09	0.09
Tiempo de construcción	TI	Falta de materia prima en la zona Tiempo de traslado de materia prima	0	0.05	0
Costo	C	Globalmente resulta una alternativa económica Falta de materia prima en la zona Tiempo de traslado de materia prima Galvanizado de alambre es costoso	1	0.03	0.03
SUMATORIA					0.25

ALTERNATIVA 2: Protección costera con tablestacas hincadas					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Siendo una estructura diseñada para resistir a los efectos químicos del suelo y agua, se estima una vida útil de 25 años	0	0.25	0
Resistencia estructural	RE	Sistema de contención flexible Resistencia vinculada a la correcta ejecución del método constructivo	1	0.20	0.2
Necesidad de mantenimiento	MANT	Básicamente no requiere mantenimiento ya que la estructura se encuentra enterrada y con su debido diseño de protección y calidad de los materiales utilizados	2	0.18	0.36
Compatibilidad con el entorno	CCE	Resulta antiestética la viga de coronamiento aunque su presentación podía adecuarse al entorno con escalones de césped Estética dependiente de la cota del río	0	0.11	0
Dificultad de ejecución	DI	Falta de previsibilidad en el proceso de hincado, llevando a tareas, retrabajos, costos no previstos y/o pérdida de funcionalidad técnica	-2	0.09	-0.18
Impacto ambiental	IA	No implica grandes modificaciones en cuanto a los aspectos naturales Puede implicar vibración y ruido en su hincado	0	0.09	0
Tiempo de construcción	TI	Rápida ejecución, sin necesidad de desviar el río	2	0.05	0.1
Costo	C	Tiene un costo razonable Elementos prefabricados	0	0.03	0
SUMATORIA					0.48

ALTERNATIVA 3: Protección costera con pilotes secantes					
CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	COEFICIENTE	PUNTAJE FINAL
Durabilidad	DUR	Siendo una estructura diseñada para resistir inundaciones, tiene una vida útil de 50 años	2	0.25	0.5
Resistencia estructural	RE	La estructura es altamente resistente teniendo en cuenta la elevada capacidad portante de los pilotes	2	0.20	0.4
Necesidad de mantenimiento	MANT	Básicamente no requiere mantenimiento ya que la estructura se encuentra enterrada y con su debida protección y calidad de los materiales utilizados Se debe considerar la reposición de césped sobre los escalones en caso de una crecida y barrido de lo mismo	1	0.18	0.18
Compatibilidad con el entorno	CCE	Resultan antiestéticos los escalones de hormigón completamente visibles aunque su presentación podía adecuarse al entorno con escalones de césped Estética dependiente de la cota del río	-1	0.11	-0.11
Dificultad de ejecución	DI	Requerimiento de personal capacitado Compleja logística de trabajo	-2	0.09	-0.18
Impacto ambiental	IA	Los materiales utilizados (cemento para hormigón) son contaminantes	0	0.09	0
Tiempo de construcción	TI	Necesidad de desviar el río para trabajar en seco	-1	0.05	-0.05
Costo	C	Traslado de materia prima costoso y uso de maquinaria pesada, compensado con M.O. de alta calificación	-1	0.03	-0.03
SUMATORIA					0.71

De esta forma, queda definido que la alternativa final a desarrollar como propuesta al comitente resulta ser pilotes secantes.

Sugerencias del asesor y para la próxima reunión se acordó:

- Relevar los pequeños comentarios realizados en la presente reunión respecto a la alternativa de propuesta final, siendo ésta pilotes secantes. esquemas gráficos para cada alternativa que permiten visualizar la diferencia entre las distintas soluciones, más allá de la descripción de cada una de ellas, que se encuentra aprobada.
- No enfatizar ni darle importancia a la falta de información geotécnica, para que la propuesta por parte del grupo no pierda valor. El estudio de suelos que se tiene como dato resulta más que suficiente para definir los parámetros necesarios, por lo que se recomienda neutralizar este argumento y considerarlo como absolutamente válido.
- Relevar los pequeños comentarios que se han hecho en esta reunión, siendo estos fundamentalmente correcciones de forma, detalles técnicos de geotecnia y validación de dimensiones e información.
- Finalizar la propuesta de pilotes secantes desarrollando las viabilidades sociales y legales que corresponden a este eje. Esto será enviado via email para su aprobación y, en caso de ser necesario, se conversará con el asesor en una nueva reunión. Con esto último, se dará por concluida y aprobada en su totalidad la asesoría de la asignatura “Geotecnia”.

Tener en cuenta que las correcciones de esta minuta de reunión se enviaron al asesor Gustavo D. Mosquera el día 20.12.2023 vía email en el documento llamado “20.11.23Anexo

13.2 *Propuesta de anfiteatro*”, Lo descrito en este documento se encuentra **aprobado** por dicho asesor.

FIRMA DEL ASESOR:



Ing. Gustavo D. Mosquera

FIRMA DE LOS ASISTENTES:

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

LUGAR Y FECHA: 15.08.2023 - Virtualmente plataforma Zoom

ASISTENTES: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Docentes: Gustavo Daniel Mosquera

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Presentación del equipo y descripción breve del proyecto (Contacto vía email)
- Memoria descriptiva del proyecto enviada previo a la reunión vía email

Temas a tratar:

1. Presentación del equipo
2. Nivel de avance respecto a desarrollo de propuestas
3. Información disponible
4. Sugerencias por parte del asesor

Respuesta del asesor:

1. El asesor recuerda como alumnos a los integrantes de trabajo y se presenta para definir su participación en este proceso. El asesor participará y se mantendrá en contacto con el grupo de trabajo vía email y en reuniones virtuales y/o presenciales para aportar su opinión experta de las propuestas planteadas.
2. Se propone desarrollar una propuesta geotécnica, que se complementará con la propuesta arquitectónica que ponga el valor el anfiteatro. Para la resolución de la problemática geotécnica, se presentarán tres alternativas que serán evaluadas por el grupo y el asesor para definir la mejor opción para el caso en análisis. En cuanto a la parte arquitectónica, se definirá una propuesta única con el asesor correspondiente a dicho eje.
3. Se conversó que se cuenta con escasa información de estudios geotécnicos y/o suelos y se sugiere buscar más información para la próxima reunión respecto:
 - Datos de lluvia
 - Estudios de suelo
 - Información geotécnica
4. Investigar para definir:
 - Recurrencia para estabilización de taludes
 - Definir un diseño hidráulico-hidrológico para poder definir propuestas

Para la próxima reunión se acordó:

- Buscar información sugerida respecto datos de lluvia e información geotécnica
- Plantear propuestas tentativas
- Buscar cortes transversales del río

FIRMA DEL ASESOR:



Gustavo Mosquera

FIRMA DE LOS ASISTENTES:

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP - 04/09/2023

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás - D'Agostino, Agustín

Docentes: Ing. Hernán Bee

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Temas a tratar:

- I. Introducción a la problemática de SAdA y al Plan de manejo Hídrico de la Cuenca del Río Areco: se entabló una conversación entre los presentes sobre la memoria descriptiva enviada vía mail
- II. Introducción a la metodología de trabajo para abordar la problemática: se acercó al asesor la metodología elegida, la cual consiste de una evaluación y comparación de alternativas que sean compatibles con el entorno de la costanera y que sean técnicamente viables.

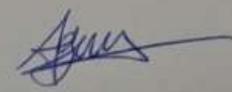
Se habló sobre la tipología de compuerta propuesta por Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires, la cual consiste en una compuerta inflable, cómo esta funciona y qué contras tiene.

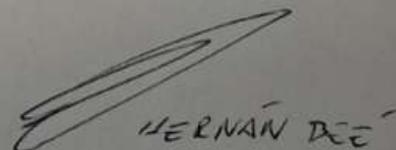
- III. Se conversó sobre alternativas de software para modelado, aclarando que se usaría el *HEC RAS de Hydrologic Engineering Center (HEC)* perteneciente al *US Army Corps of Engineers* que se puede comparar los resultados con *Storm Water Management Model (SWMM)* de *US EPA* (misma empresa que el EPANET usado para piping)
- IV. Se menciona la alternativa de bombear agua de una zona inundable, con población vulnerable a inundaciones, río abajo durante un caso de crecida. Esta alternativa resulta particularmente interesante porque puede aplicarse en conjunto con otras soluciones.

Actualmente la autoridad de cuenca del Río Reconquista (COMIREC) emplea esta solución a lo largo del río, como el caso de la estación Bancalari.

Se menciona también que el Ing. Roverano pertenece a dicha autoridad y en caso de ser necesario se lo contactará para complementar información.


Waltersdorf.


D'Agostino


HERNÁN BEE

FIRMA DE LOS PRESENTES

FIRMA DEL ASESOR

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 16/11/2023

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás – Mossini, Florencia – D'Agostino, Agustín

Docentes: Ing. Hernán Bee

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- ✓ 095-PR-1000-001 (Secciones del Río Areco en la zona del balneario)
- ✓ 095-PR-1000-002 (Secciones del Río Areco en la zona del balneario)
- ✓ 095-PR-1000-003 (Secciones del Río Areco en la zona del balneario)
- ✓ 095-PR-1000-004 (Secciones del Río Areco en la zona del balneario)
- ✓ 095-PR-1000-005.pdf (Obras de embalse propuestas)
- ✓ 095-PR-1000-LA-006 (Mancha de inundación TR= 50 años)
- ✓ IF_CAP.VII_Planteo de Intervenciones-Rev.0 (Ver figura 4.15: Hidrograma)
- ✓ Modelo trabajado en HEC-RAS
- ✓ Topografía de Areco
- ✓ Carta de suelo de Areco
- ✓ Memoria descriptiva

Temas a tratar:

- I. Mostrar avances sobre el modelo digital trabajado en HEC RAS, con el *Modelo de elevación digital (MED)* seleccionado
- II. Consultar variables del modelo:
 - a. Coeficiente de Manning
 - b. Caudal ingresado
 - c. Distribución de caudales entre ambos brazos del Río Areco
 - d. Batimetría del Río – Secciones del Río
 - e. Flujo Sub crítico o Flujo Super Crítico
- III. Consensuar grado de exactitud del modelo digital respecto al trabajo presentado por la consultora Serman para una TR = 50 años



FIRMA DE LOS PRESENTES



FIRMA DEL ASESOR

Respuesta del asesor:

- Se comenta que el MED está bien empleado, siempre y cuando se respete la profundidad del río relativa a la cota de las márgenes.
- El coeficiente de Manning "n" empleado debería ser:
 - n: 0,05 para taludes
 - n: 0,035 para soleras

En relación a la sección del río modelado también se menciona la posibilidad de poder adoptar un coeficiente de Manning global para determinada área, basándonos en un trabajo hecho previamente donde se clasifica las características del terreno y en base a eso se toma un coeficiente .

- El caudal de cada brazo del río está en función del área de la sección transversal del mismo. En el caso de los brazos que rodean el espacio denominado "Isla", se puede pensar ambos casos como tuberías paralelas, donde ambas tienen la misma pérdida de presión. Esto posibilita el cálculo de los caudales de cada brazo
- El flujo que habrá al momento de la inundación es subcrítico
- Ante la imposibilidad de modelar un flujo variable en el tiempo, se acordó tomar del hidrograma elaborado por la consultora un caudal representativo. El mismo está en torno a los 500 m³/seg.

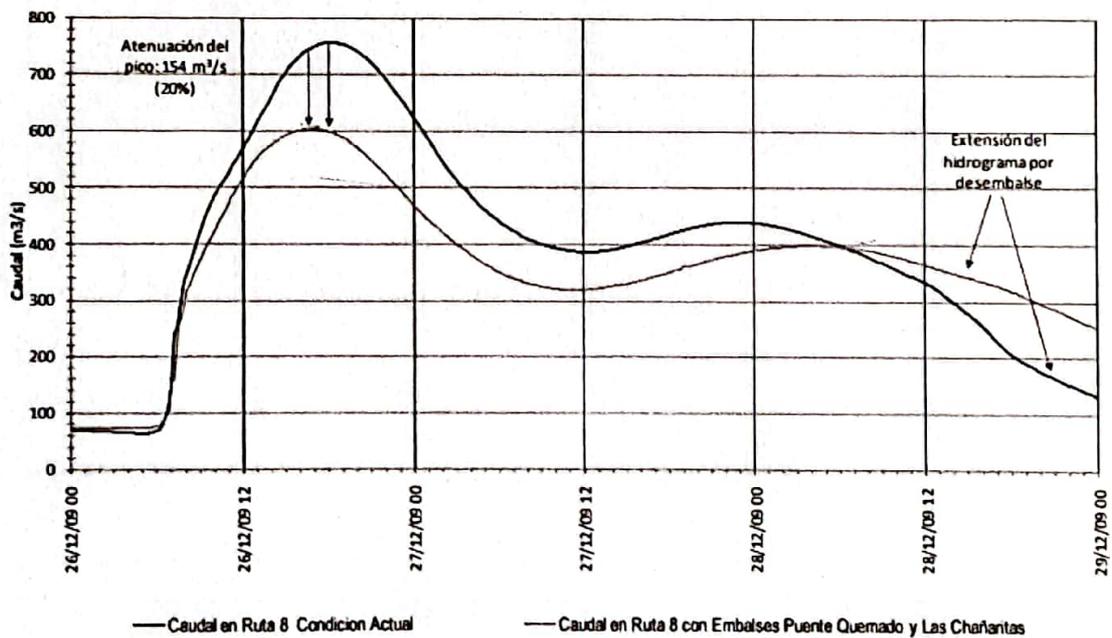


Figura 0-1 Hidrograma del río Areco en Ruta 8 para la alternativa seleccionada (Embalses Puente Quemado y Las Chafaritas).

FIRMA DE LOS PRESENTES

FIRMA DEL ASESOR

Sugerencias y avances acordados para la próxima reunión

Se consensua que el alcance de una eventual solución que involucre una EB para mantener una "cota de no inundación" constante se limitará a:

- Determinar el caudal a erogar
- Diseño del pozo de bombeo
- Propuesta de traza de red de pluviales en zonas inundables, sin tener que calcular los mismos



FIRMA DE LOS PRESENTES



HERNÁN DEE

FIRMA DEL ASESOR

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 01/03/2024

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás– D'Agostino, Agustín

Docentes: Ing. Hernán Bee

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- ✓ Anexo 14.1 REV 05
- ✓ 095-PR-1000-PL-005-Rev.0 (Ubicación de embalses propuestos por la consultora).
- ✓ 095-PR-1000-AP-004-H1-Rev.0 (Aliviador Puente Viejo)
- ✓ 095-PR-1000-AP-004-H2-Rev.0 (Plano Puente Gabino Tapia)
- ✓ 095-PR-1000-AP-005-H1-Rev.0 (Embalse Puente Quemado)
- ✓ 095-PR-1000-AP-006-H1-Rev.0 (Embalse Las Chañaritas)
- ✓ Catálogo Compuerta abatible

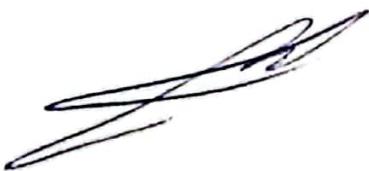
Temas a tratar:

- I. *Consensuar metodología de evaluación de alternativas.*
- II. *Comentar alternativas hechas.*
- III. *Evaluar propuesta ganadora*

Respuesta del asesor:

Se realizó la consulta, habiéndose mostrado los avances plasmados en Anexo 14.1 REV 05. Se coincidió que la mejor alternativa es la denominada *Alternativa 4* que engloba las siguientes medidas:

- ✓ Reemplazo de compuertas tipo mural existentes por compuertas tipo basculantes.
- ✓ Aplicar medidas no estructurales.
- ✓ Construir una red pluvial y una estación de Bombeo pluvial.



FIRMA DE LOS PRESENTES



ING. HERNÁN BEE

FIRMA DEL ASESOR

Sugerencias y avances acordados para la próxima reunión

Se observaron las siguientes situaciones:

- Es importante estudiar la mancha de inundación ya que el 50% de las obstrucciones en el cauce del río Areco corresponden al vertedero, el cual no posee compuertas.
- Es importante definir las medidas no estructurales y se destaca que:
 - Hay que definir qué criterio incorporar a una eventual ordenanza que solicite colocar un reservorio en las parcelas rurales. Se propone aplicar en aquellas parcelas con mayor pendiente.
 - Se propone incorporar franjas de plantaciones que consuman mucha agua o sean capaces de retenerla en grandes lluvias en la parte más baja de cada parcela.
- Se debe calcular el caudal para dimensionar la estación de bombeo pluvial. Para ello se propone usar el método racional en la ribera norte, para coleccionar la escorrentía mediante pluvioductos y desaguar en una estación de bombeo que erogue el caudal a zonas no inundadas.
- Se propone una serie de criterios para el diseño de la estación de bombeo:
 - Determinar caudal y diámetro de entrada.
 - Considerar canasto de retención de sólidos.
 - Considerar 1,10 metros por debajo del nivel inferior del canasto.
 - Considerar una cantidad de bombas, las cuales operen mediante automatizaciones con boyas.

FIRMA DE LOS PRESENTES

FIRMA DEL ASESOR

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: *Reunión Virtual* – 08/03/2024

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás - Mossini M. Florencia - Andreu Estefanía

Docentes: Ing. Hernán Beé

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- ✓ Anexo 14.1 REV 06
- ✓ Plano de *Sistema compuertas – aliviador – piletón*
- ✓ Plano *Red Pluvial + Estación de Bombeo*

Temas a tratar:

- I. *Evaluar los resultados y conclusiones obtenidos respecto a la mancha de inundación*
- II. *Evaluar el diseño de la Estación de Bombeo*
- III. *Evaluar criterio adoptado respecto a las parcelas alcanzadas por nueva legislación respecto a medidas no estructurales*

Respuesta del asesor:

Se realizó una lectura completa del *Anexo 14.1 REV 06*, de cual se realizaron comentarios, así como también revisiones de los planos generados. Para simplificar el análisis se nombrarán según cada eje de la alternativa seleccionada:

- Medidas no estructurales:
 - En relación con qué parcelas serían alcanzadas por la normativa propuesta, se adopta que aquellas parcelas cuya pendiente sea mayor al promedio o aquellas de gran extensión serían alcanzadas.
 - Se acuerda que son viables las medidas y alternativas propuestas para el presente eje.
 - Se propone articular, como recomendación al comitente, una mejor gestión del agua que es erogada por canales clandestinos no autorizados. Esto serviría para cubrir las necesidades de los productores rurales en épocas de sequía y en épocas de excesos de lluvias.
- Red pluvial y estación de bombeo:



FIRMA DE LOS PRESENTES



FIRMA DEL ASESOR

- Revisar punto de vuelco propuesto de la E.B., es más viable que se vuelque en el zanjón que se mostró o también en generar una laguna o reservorio en el mismo. Este último sería recomendado como recomendación al comitente
- Aumentar el coeficiente de escorrentía, el empleado $\phi = 0,25$ resulta bajo, es mejor adoptar $\phi = 0,30$.
- Corregir el cálculo de la red pluvial, resulta demasiado elevado una pendiente de 0,8%, así como también el DN = 700 mm seleccionado resulta chico. Se recomienda adoptar una pendiente de 0,3%
- La estación propuesta debería tener una profundidad máxima de 7 metros.
- La cañería de impulsión seleccionada resulta ser chica, es recomendable adoptar DN = 4" ó 6"
- El canasto de separación de sólidos resulta chico, es mejor agrandarlo y considerar algún sistema de izaje desde un pórtico. Las dimensiones quedan sujetas a criterio que el comitente adopte
- Eliminar paredes de la E.B., reemplazar por un pórtico que contemple el izaje de las bombas y del canasto de separación de residuos.
- El tablero eléctrico tiene que estar por fuera del espacio en el que se hacen las actividades propias de la E.B.
- Compuertas:
 - No hubo comentarios significativos.
 - Incluir como recomendación al comitente el estudio estructural de las pilas de mampostería y el desarrollo de la ingeniería de izaje de las compuertas y de la pasarela peatonal.
- Estudio hidráulico
 - No hubo comentarios, se hizo hincapié en las características del modelo de elevación digital usado y como este se relaciona con la mancha de inundación.

Sugerencias y avances acordados para la próxima reunión

Se acordó que se realizarían las modificaciones comentadas para la próxima reunión y se presentarían los planos corregidos.



FIRMA DE LOS PRESENTES



ING. HERNÁN BEE

FIRMA DEL ASESOR

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: *Reunión Virtual -15/03/2024 21-03-2024*

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás - Mossini M. Florencia - Andreu Estefanía - D'Agostino Agustín

Docentes: Ing. Hernán Bec

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- ✓ Anexo 14.1 REV 08
- ✓ Plano de *Sistema compuertas - aliviador - piletón*
- ✓ Plano *Red Pluvial + Estación de Bombeo*

Temas a tratar:

- I. *Evaluar los diseños corregidos.*
- II. *Revisión desarrollo de propuesta Anexo 14.1 REV08*

Respuesta del asesor:

Sugerencias y avances acordados para la próxima reunión

Se solicite modificar plano de la EB (Bombeo) y se solicite última versión del Anexo.



FIRMA DE LOS PRESENTES



ING. HERNÁN BEC

FIRMA DEL ASESOR

VALR 21-03-2024

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica General y Aplicada - Hidrología y Obras Hidráulicas

LUGAR Y FECHA: Reunión Presencial UTN FRGP- 20/05/2024

ASISTENTES: Waltersdorf, Nicolás

Docentes: Ing. Hernán Beé

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- ✓ Anexo 14.1 REV 08
- ✓ Plano de Sistema compuertas - aliviador - piletón
- ✓ Plano Red Pluvial + Estación de Bombeo

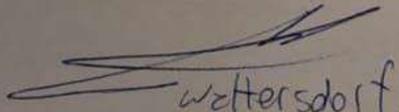
Temas a tratar:

1. Evaluar cambios hechos según las observaciones realizadas la última reunión hecha el día 21/03/2024

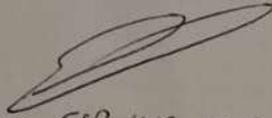
Respuesta del asesor:

Sugerencias y avances acordados para la próxima reunión

NO SE REQUIERE NINGUNA NUEVA MODIFICACIÓN X SE DA POR APROBADA LA PROPUESTA PRESENTADA.


Waltersdorf.

FIRMA DE LOS PRESENTES


ESP. ING. HERNÁN BEÉ

FIRMA DEL ASESOR

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 26/10/2023

ASISTENTES: Agustín D'Agostino y Florencia Mossini

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Croquis de anteproyecto con disposición de espacios en Costanera.
- Croquis de anteproyecto con disposición de espacios en Camping

Temas a tratar:

1. Disposición de espacios en Costanera.
2. Disposición de espacios en Camping.
3. Vinculación de Costanera con Camping.

Respuesta del asesor:

Disposición de espacios en Costanera

Se le mostró al asesor el croquis con la ubicación de las distintas zonas dentro de la costanera. Habiendo revisado el esquema con el asesor se destacaron los siguientes puntos a revisar:

- Revisar el aspecto funcional de cada espacio y como se relacionan entre sí
- Jerarquizar los distintos senderos
- Pensar los distintos cruces elevados de forma tal que no saturen las visuales.
- Pensar el paso peatonal y en bicicleta por el puente Gabino tapia. ¿Hace falta ensanchar el puente?
- Se pueden pensar las conexiones peatonales con puentes o vertederos, pero siempre con elementos de seguridad como pueden ser las barandas
- Evitar cortar las visuales con los puentes
- Hay que ser claros en la presentación gráfica
- Diferenciar la masa arbórea y el Río
- Evaluar la la disposición de mesas para no quitarle protagonismo al río

Disposición de espacios en Camping

Se debatió la propuesta de disposición de espacios en el camping. Se sugirió ubicar el sector de deportes y de estacionamiento en sectores donde no se desperdicien visuales, ya que estos espacios involucran actividades en la que no se requieren de atractivos paisajísticos. A su vez, se aconsejó no generar concentraciones de sectores de mesas para no generar

incomodidades por cercanía entre personas y aprovechar el paisaje de forma más distribuida en todo el predio. Asimismo, se propuso crear circulaciones internas más orgánicas que acompañen el paisaje.

Vinculación de Costanera con Camping.

Se planteó la idea de generar una vinculación entre la costanera y el camping a través de un puente como el de Figueroa Alcorta (Puente que une la Plaza Rubén Darío (donde se encuentra el Museo de Bellas Artes) con la Plaza República Federativa de Brasil (frente a la Facultad de Abogacía de la UBA).

Para la próxima reunión se acordó:

- Redefinir disposición de espacios en función de las sugerencias del asesor.
- Presentación de nueva propuesta.

FIRMA DEL ASESOR:

FIRMA DE LOS ASISTENTES:



MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 07/09/2023

ASISTENTES: Florencia Mossini

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Memoria descriptiva del proyecto enviada vía mail
- Imagen satelital del área en estudio
- Croquis de la situación actual
- Croquis con un primer bosquejo de la propuesta

Temas a tratar:

1. Programa arquitectónico
2. Distribución de los sectores de sanitarios.
3. ¿Cómo trabajar con los restaurantes concesionados dentro de la propuesta?
4. Revisar la propuesta de circuito planteado para la costanera
5. Definir el alcance del trabajo

Respuesta del asesor:

Programa arquitectónico

- Se acordó que se definirán las actividades a las que queremos darle lugar en la costanera a partir de las encuestas.

Croquis de la situación actual

- El asesor sugirió observar cómo funciona el espacio, recorrerlo como usuario, interpretar la demanda manifiesta, verificar los desajustes y proponer un primer escenario de cómo ordenar en distintas etapas.
- Sacar conclusiones del espacio actual.

Croquis con un primer bosquejo

- Definir distintas zonas en función de las necesidades y dar un uso específico a cada zona.
- El equipamiento debe servir como complemento.
- Se plantea un circuito que incluye ambos márgenes del río. Para eso hay que cocer las dos márgenes e incorporarlo con la trama existente.

- Se debe buscar que el sendero sea orgánico con el entorno.
- Siempre lo más importante debe ser el río y la naturaleza. La propuesta debe permitir disfrutar del paisaje.
- Restaurantes: si bien debe tener un límite, se debe integrar de forma gradual a la propuesta.
- A la hora de diseñar, evitar generar barreras dentro de la propuesta.
- Sanitarios: la ubicación y tamaño de los distintos módulos estará relacionado con el nivel de uso.

Sugerencias

- En ambos croquis ampliar los límites de la intervención.
- Ponerle un grafismo claro al agua para identificarla en el esquema
- Revisar que sucede en el puente viejo con los peatones y las bicicletas.
- Buscar ejemplos de costaneras como antecedentes, para extrapolar conceptos que puedan ser útiles para el proyecto en cuestión
- Pensar una propuesta que permita, en un futuro, la ampliación hacia el oeste del puente viejo.

Alcance

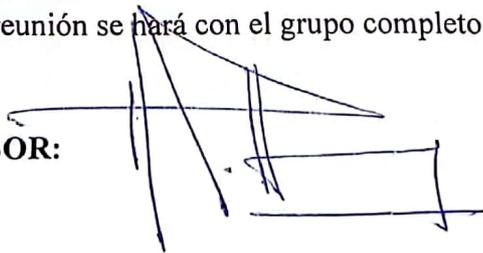
El asesor está de acuerdo con el alcance planteado por el grupo y consensuado con la cátedra que consiste en:

- Programa de necesidades
- Identificar las condicionantes del entorno
- Distribución de los espacios de uso en un esquema de relaciones funcionales
- Análisis, conclusión, síntesis y objetivos
- Propuestas y análisis de selección

Para la próxima reunión se acordó:

- Presentar los croquis con la trama urbana a ambos márgenes del río.
- Croquis con orientación para establecer los espacios de sol y sombra en los distintos momentos del año.
- La próxima reunión se hará con el grupo completo

FIRMA DEL ASESOR:



FIRMA DE LOS ASISTENTES:



MOSSINI

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 28/09/2023

ASISTENTES: Agustín D'Agostino

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Memoria descriptiva del proyecto enviada vía mail
- Imagen satelital del área en estudio
- Croquis de la situación actual

Temas a tratar:

1. Definir metodología de avance según programa arquitectónico.
2. Definición de alcance de trabajo.
3. Ver vinculación de camping con costanera.
4. Ver técnicas constructivas para estructuras en zonas inundables.

Respuesta del asesor:

Programa arquitectónico.

- Se acordó un procedimiento que consiste en elaborar un programa arquitectónico identificando necesidades, planteando espacios que solventen esas necesidades y determinar volúmenes en base a una demanda. Esta última quedó en ser determinada en las próximas semanas en base a datos que nos enviará la directora de Turismo de San Antonio de Areco. Concordamos en elaborar un diagrama de circulación poniendo en evidencia los paquetes funcionales y su vinculación.

Alcance.

- Se acordó el alcance del trabajo que consiste en generar un layout del camping, implantación y plantas, vistas y cortes de todos los espacios involucrados.

Vinculación de camping con costanera.

- Se presentó la necesidad de vincular la costanera con el camping. Ambos espacios se encuentran separados por la Ruta 8.

Técnicas constructivas para estructuras en zonas inundables.

- Se presentó al asesor la problemática de que el predio del camping es una zona inundable y las consecuencias que puede generar. Se debatió la posibilidad de generar estructuras elevadas a partir de movimientos de suelo hasta la cota que sea necesaria para disminuir el riesgo por inundaciones.

Para la próxima reunión se acordó:

- Definir demanda de forma cuantitativa.
- Predimensionar espacios acorde a la demanda.
- Implantarlos en el predio a partir del esquema funcional generado.

FIRMA DEL ASESOR:

A handwritten signature consisting of several overlapping lines and loops, written in black ink.

FIRMA DE LOS ASISTENTES:  MOSSINI

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: UTN FRGP – 09/11/2023

ASISTENTES: Agustín D'Agostino y Florencia Mossini

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Croquis de anteproyecto con disposición de espacios en Costanera.
- Croquis de anteproyecto con disposición de espacios en Camping

Temas a tratar:

1. Disposición de espacios en Costanera.
2. Disposición de espacios en Camping.

Respuesta del asesor:

Disposición de espacios en Costanera

Se repasó el diseño propuesto por el grupo de trabajo con los distintos sectores dentro de la costanera. Se reforzó el tema de ir de lo general a lo particular, empezando por situar los espacios dentro de la costanera y luego definir las formas y particularidades de cada espacio.

Se recomendó abrirse del sendero con los bancos y los sectores de juegos infantiles, acompañando con el sendero mismo la llegada a ese espacio. Se invito a pensar en juegos menos tradicionales para los niños.

En el sector de los food truck, se sugirió revisar:

- Rever la posición del sanitario en este sector
- Generar un patio gastronómico muy abierto y disperso
- Pensar los food truck con atención al público de ambos lados
- Las instalaciones deberán verse lo menos posible

Disposición de espacios en Camping

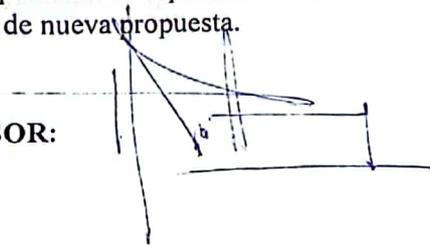
Se repasó la disposición de espacios propuesta por los integrantes del grupo. Se recomendó generar un cierre de la circulación generando un nuevo recorrido bordeando el río. A su vez, se sugirió generar vinculaciones internas entre las circulaciones perimetrales y acercar las canchas de deportes al camino peatonal. También, se modificó la ubicación de la plaza de

juegos, ubicandola al otro lado del recorrido peatonal debido a la nueva ubicación de las canchas de deportes.

Para la próxima reunión se acordó:

- Redefinir disposición de espacios en función de las sugerencias del asesor.
- Presentación de nueva propuesta.

FIRMA DEL ASESOR:



FIRMA DE LOS ASISTENTES: MM MOSSINI

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Placamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: Tigre – 23/01/2024

ASISTENTES: Florencia Mossini

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Croquis de anteproyecto de la Costanera y del Camping con avances en función a la última reunión con el asesor.
- Diseño de sectores de mesas y sanitarios.

Temas a tratar:

1. Layout general, disposición y representación gráfica
2. Materialidad
3. Disposición y distribución del sanitario principal
4. Documentación requerida para la próxima entrega.

Respuesta del asesor para el anteproyecto de la costanera:

Layout general, disposición y representación gráfica

Se presentaron dos alternativas para la representación gráfica del layout general, el asesor sugiere ajustar el valor del plano y la línea para identificar mejor los distintos sectores.

En cuanto a la disposición de sectores, la forma y recorrido del paseo planteado, el asesor dio su conformidad respecto del mismo.

Materialidad

El grupo planteo realizar el sendero en madera, o material símil madera. El asesor recomienda revisar la materialidad, pensando en las características anegables de la zona y jugar con la combinación de un material de poco mantenimiento como puede ser el hormigón.

Disposición y distribución del sanitario principal

En función al diseño presentado por el grupo para el sanitario principal, se recomienda:

- Revisar las medidas para el sanitario para personas con discapacidad en función de la ley de accesibilidad.
- Trabajar la trama funcional y la trama estructural para evitar salientes que interfieran en la circulación.

- Conectar el sendero con los sanitarios para permitir el fácil acceso a los mismos.

Respuesta del asesor para el anteproyecto de la costanera:

Layout general, disposición y representación gráfica

Se presento la alternativa del camping, a la cual se le sugirió generar un ingreso unificado, con algún elemento de diseño simple, pero que permita reconocer el ingreso fácilmente.

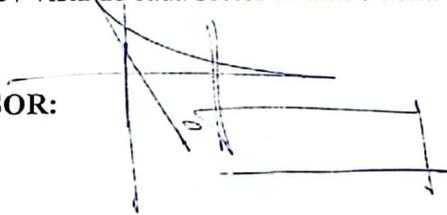
Además, se sugirió desplazar el estacionamiento unos metros para despegarlo del sector de restaurant y almacén. También se sugiere revisar el ingreso y egreso al estacionamiento para que el diseño sea lo mas simple y seguro posible.

Documentación para la próxima entrega

En la próxima reunión se presentarán:

- Plano en planta con el layout general, atendiendo a las sugerencias del asesor
- Planta y corte / vista de cada sector definido dentro del espacio de la costanera

FIRMA DEL ASESOR:



FIRMA DE LOS ASISTENTES: **MOSSINI**

MINUTA DE REUNIÓN SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO: SAN ANTONIO DE ARECO

CÁTEDRA ASESORA: Diseño Arquitectónico, Plancamiento y Urbanismo

LUGAR Y FECHA: Tigre – 01/03/2024

ASISTENTES: Florencia Mossini

Docentes: Arq. Héctor Rottari

Alumnos: Andreu Estefanía, D'Agostino Agustín, Mossini M. Florencia y Waltersdorf Nicolás.

Documentación presentada:

- Planos de anteproyecto de la Costanera y del Camping. Esto incluye layouts generales, vistas y cortes.

Temas a tratar:

1. Revisión de la última versión para cierre y aprobación de la asesoría.

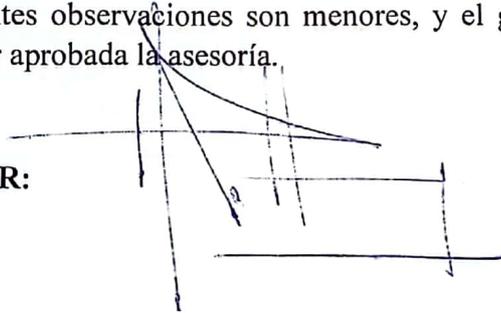
Respuesta del asesor:

Se deben revisar los siguientes puntos:

- Escala de las vistas y/o cortes para que coincidan con el grado de detalle que presenta el dibujo.
- Revisar la coincidencia entre plantas – vistas – cortes dentro de la lámina para una mejor lectura de la propuesta.

Siendo que las presentes observaciones son menores, y el grupo puede salvarlas para la entrega final, se da por aprobada la asesoría.

FIRMA DEL ASESOR:



FIRMA DE LOS ASISTENTES:  Mossini

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 22 de agosto - 2023

ALUMNOS: Andreu – D’Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

DOCENTE ASESOR: Ing. Gustavo Mosquera

CONSULTA N° 1	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Cita acordada (vía mail u otros)	X		
Consulta espontánea aceptada	X		
Presentación de minuta con las consultas precisas a realizar y documentación que acercan (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente)	X		
Conocimiento del tema a consultar (revisión del marco teórico)	X		
Conocimiento de normas y reglamentos involucrados	X		
Identificación de las dudas específicas en el proyecto	X		
Reconocimiento y planteo de alternativas si correspondiera	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo para la próxima consulta.	X		
FIRMAS: FECHA: 22/08/2023			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 19 de septiembre - 2023

ALUMNOS: Andreu – D’Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

DOCENTE ASESOR: Ing. Gustavo Mosquera

CONSULTA N° 2	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		
FIRMAS:  Gustavo Mosquera			
FECHA: 19/09/2023			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 7 de noviembre - 2023

ALUMNOS: Andreu - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Geotecnia

DOCENTE ASESOR: Ing. Gustavo Mosquera

CONSULTA N° 2	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		
FIRMAS:  Gustavo Mosquera			
FECHA: 07/11/2023			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 04 de septiembre - 2023

ALUMNOS: Andreu - D'Agostino - Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y Obras hidráulicas

DOCENTE ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA N° 1	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Cita acordada (vía mail u otros)			
Consulta espontánea aceptada	✓		
Presentación de minuta con las consultas precisas a realizar y documentación que acercan (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente)		✓	SE PRESENTÓ MEMORIA DESCRIPTIVA.
Conocimiento del tema a consultar (revisión del marco teórico)	✓		
Conocimiento de normas y reglamentos involucrados	✓		
Identificación de las dudas específicas en el proyecto	✓		
Reconocimiento y planteo de alternativas si correspondiera	✓		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo para la próxima consulta.			
FIRMAS:  HERNÁN BEÉ			
FECHA: 02-10-2023			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 16 de Noviembre - 2023

ALUMNOS: Andreu - D'Agostino - Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y obras hidráulicas

ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA N° 2	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	✓		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	✓		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	✓		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	✓		
FIRMAS:  HERNÁN BEÉ			
FECHA: 13-01-2024			

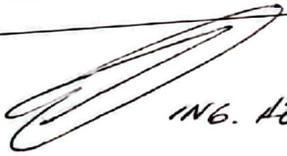
PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 1º de Marzo - 2024

ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y obras hidráulicas

ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA N° 3	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	✓		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	✓		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	✓		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	✓		
FIRMAS:  ING. HERNÁN BEÉ			
FECHA: 01/03/2024			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 8 de Marzo - 2024

ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y obras hidráulicas

ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA N°4	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	✓		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	✓		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	✓		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	✓		
FIRMAS:  ING. HERNÁN BEÉ			
FECHA: 08/03/2024			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 21 de Marzo - 2024

ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y obras hidráulicas

ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA Nº 5	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	✓		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	✓		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	✓		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	✓		
FIRMAS:  ING. HERNÁN BEÉ			
FECHA: 21/03/2024			

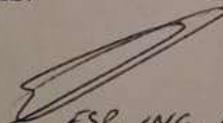
PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 20 de Mayo - 2024

ALUMNOS: Andreu - D'Agostino - Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: Hidráulica general y aplicada - Hidrología y obras hidráulicas

ASESOR: Ing. Hernán Beé

CONSULTA N° 6	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		
FIRMAS:  ESP. ING. HERNÁN BEE'			
FECHA: 20/05/2024			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 26-10-23

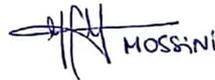
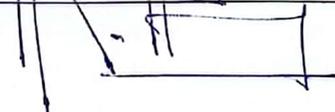
ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA N° 2	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		

FIRMAS:



MOSSINI

FECHA: 26/03/24

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 07/09/2023

ALUMNOS: Andreu - D'Agostino - Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U.

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA N° 1	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Cita acordada (vía mail u otros)	X		
Consulta espontánea aceptada		X	
Presentación de minuta con las consultas precisas a realizar y documentación que acercan (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente)	X		
Conocimiento del tema a consultar (revisión del marco teórico)	X		
Conocimiento de normas y reglamentos involucrados	X		
Identificación de las dudas específicas en el proyecto	X		
Reconocimiento y planteo de alternativas si correspondiera	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo para la próxima consulta.	X		
FIRMAS:			
FECHA: 26/03/24			M/ Mossini

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 28-09-23

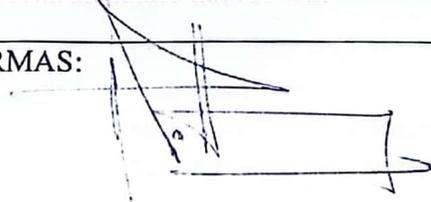
ALUMNOS: Andreu – D’Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA N° 2	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		

FIRMAS:



 MOSSINI

FECHA: 26/03/24

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 09-11-2023

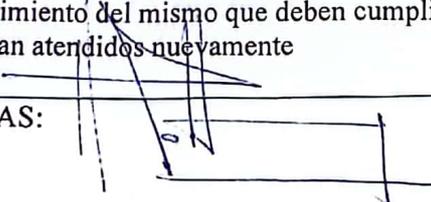
ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA N° 4	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		

FIRMAS:



 Mossini

FECHA: 26/03/24

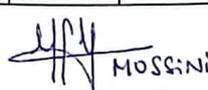
PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 23-01-2024

ALUMNOS: Andreu – D'Agostino – Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA N° 5	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		
FIRMAS:  			
FECHA: 26/03/24			

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA DE ASESORÍA

FECHA: 01-03-2024

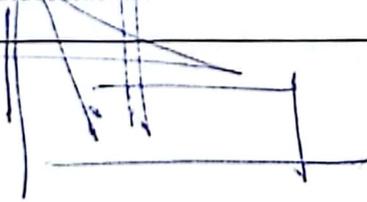
ALUMNOS: Andreu - D'Agostino - Mossini - Waltersdorf

CÁTEDRA ASESORA: D.A.P.U

DOCENTE ASESOR: Arq. Héctor Rottari

CONSULTA Nº 5	SI	NO	CONSIDERACIONES POSIBLES
Respeto de la presentación de los alumnos en la fecha y hora acordada previamente.	X		
Presentación de minuta con las consultas a realizar (pudo ser remitida previamente si así lo acuerdan con el docente), y aporte de la minuta de cierre de la consulta anterior donde se consignaban acciones a realizar por los alumnos.	X		
Cumplimiento de las reflexiones y consideraciones solicitadas por el docente.	X		
Los alumnos deben redactar una minuta con las conclusiones de la reunión donde se consigne las consideraciones señaladas por el docente y el requerimiento del mismo que deben cumplir para que sean atendidos nuevamente	X		SE DA POR APROBADA LA ASESORIA

FIRMAS:



 MOSSINI

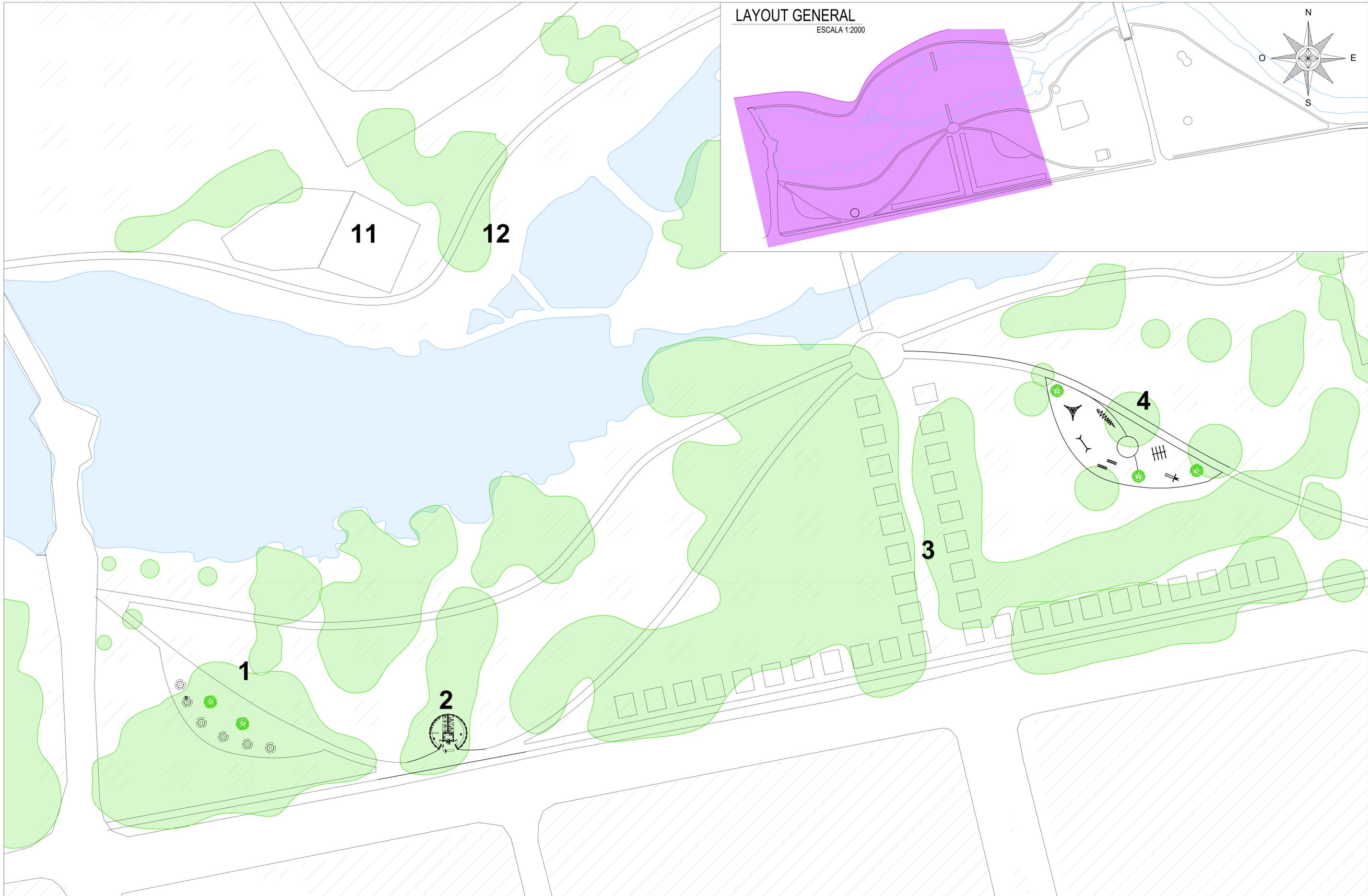
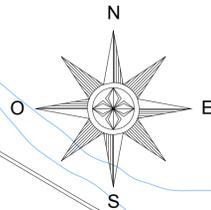
FECHA: 26/03/24

ANEXO 17

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO

LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



REFERENCIAS

- 1 Sector de mesas
- 2 Baño público
- 3 Paseo de artesanías
- 4 Sector de juegos infantiles
- 11 Parrilla "Los Piletos"
- 12 Balneario Municipal

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Planimetría Genral: Plano 1 de 3



Escala(s):
1:450

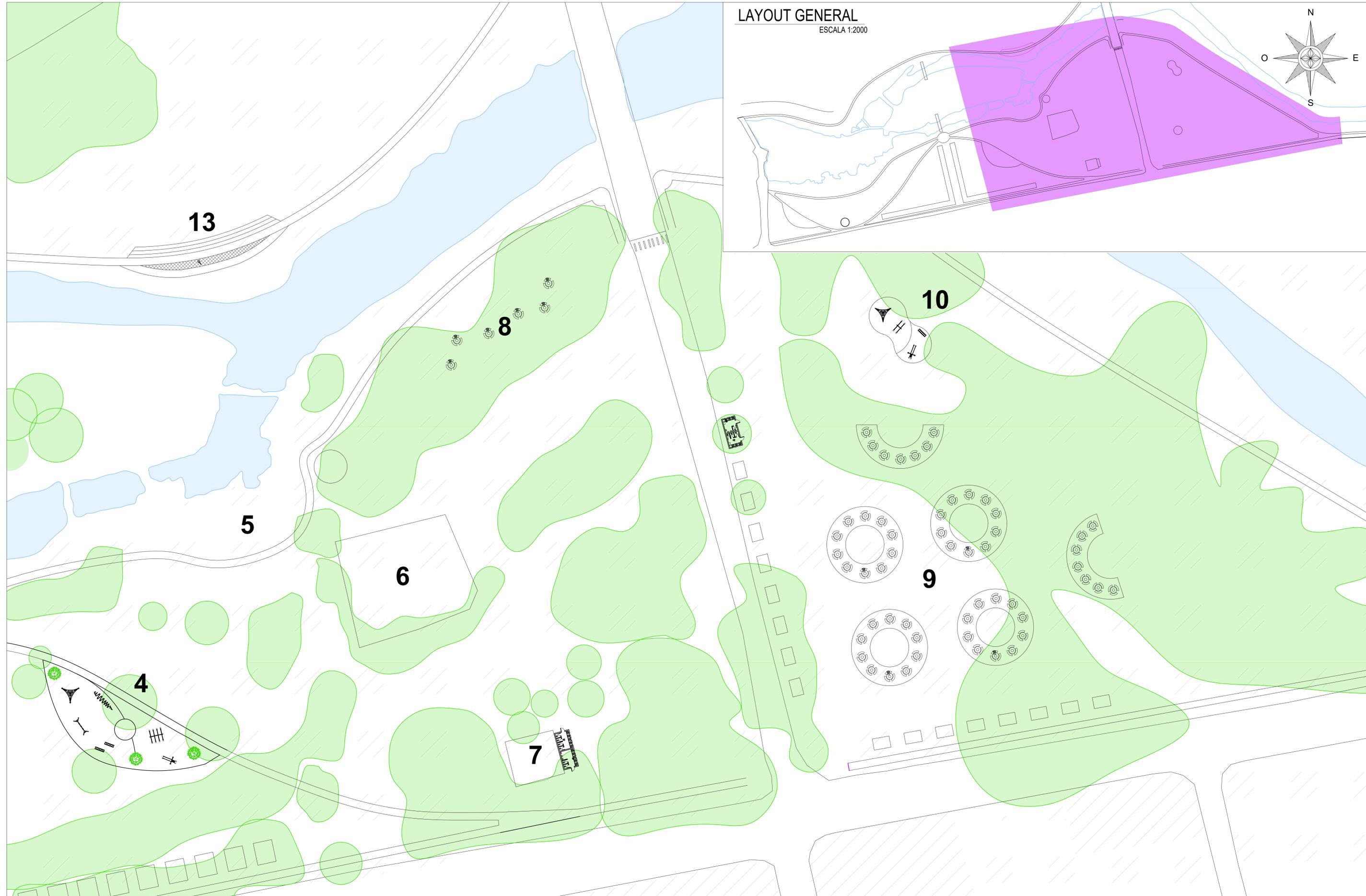
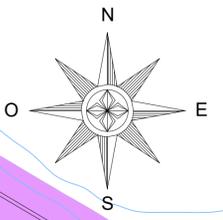
Fecha
22-03-2024

Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

LAYOUT GENERAL
ESCALA 1:2000



REFERENCIAS		
4	Sector de juegos infantiles	10 Sector de juegos infantiles
5	Anfiteatro natural	13 Escalinata y recreo
6	Parrilla "El Palomar"	
7	Informes	
8	Sector de mesas	
9	Patio Gastronómico	

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.

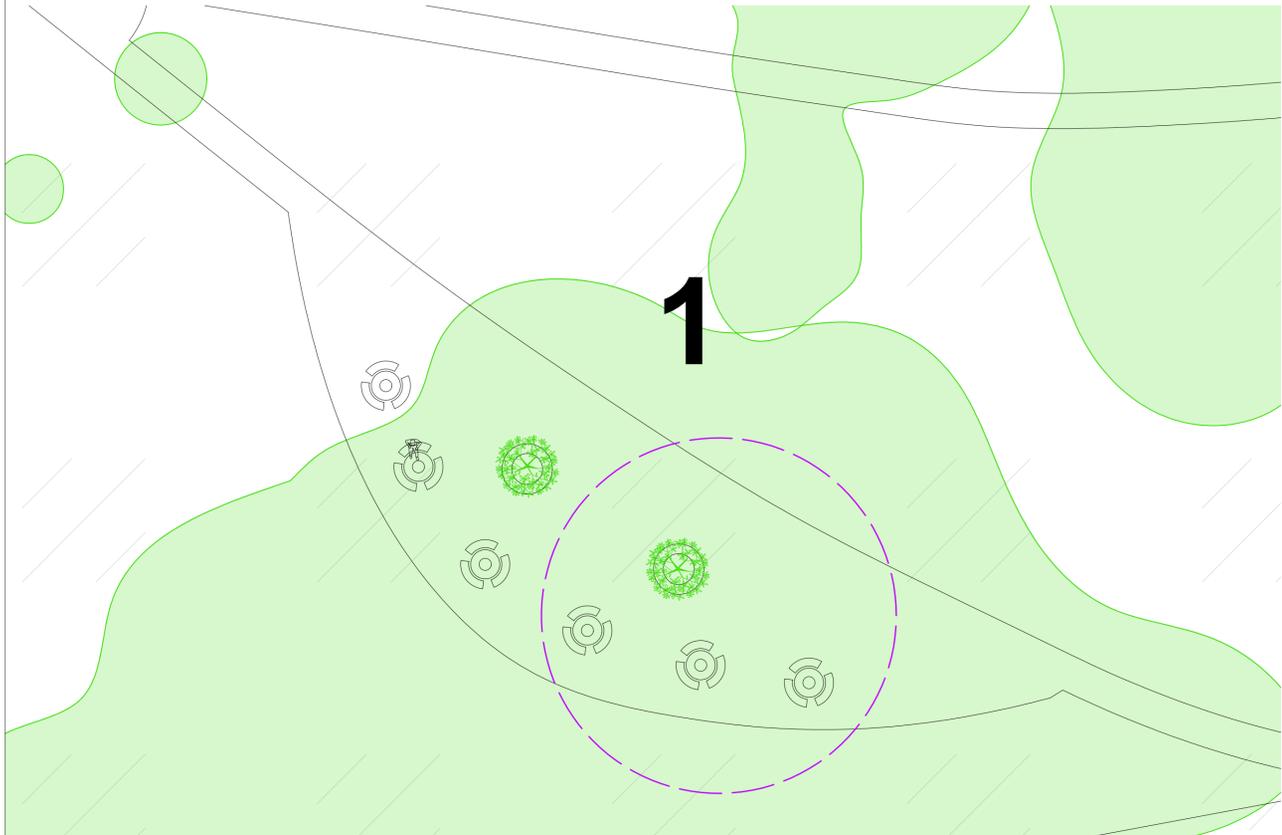


RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO			
PLANO: Paseo Costero - Planimetría General: Plano 2 de 3			
Escala(s): INDICADAS	Fecha 22-03-2024	Revisó FM	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

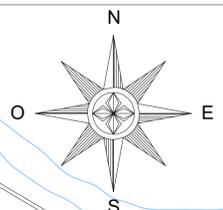
SECTOR DE MESAS

ESCALA 1:200



LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



VISTA

ESCALA 1:25



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



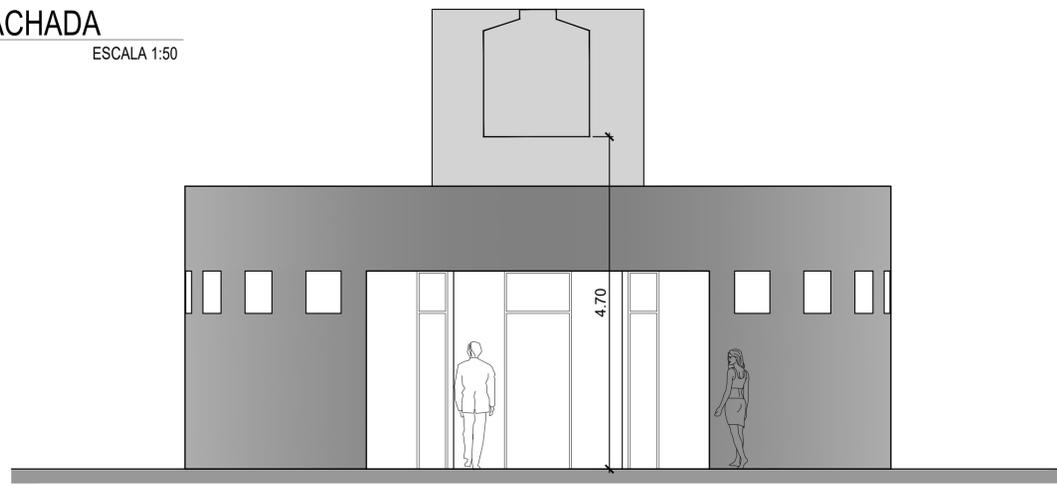
RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO
PLANO: Paseo Costero - Sector de mesas

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

Escala(s): INDICADAS	Fecha: 22-03-2024	Revisó: FM	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás
-------------------------	----------------------	---------------	--

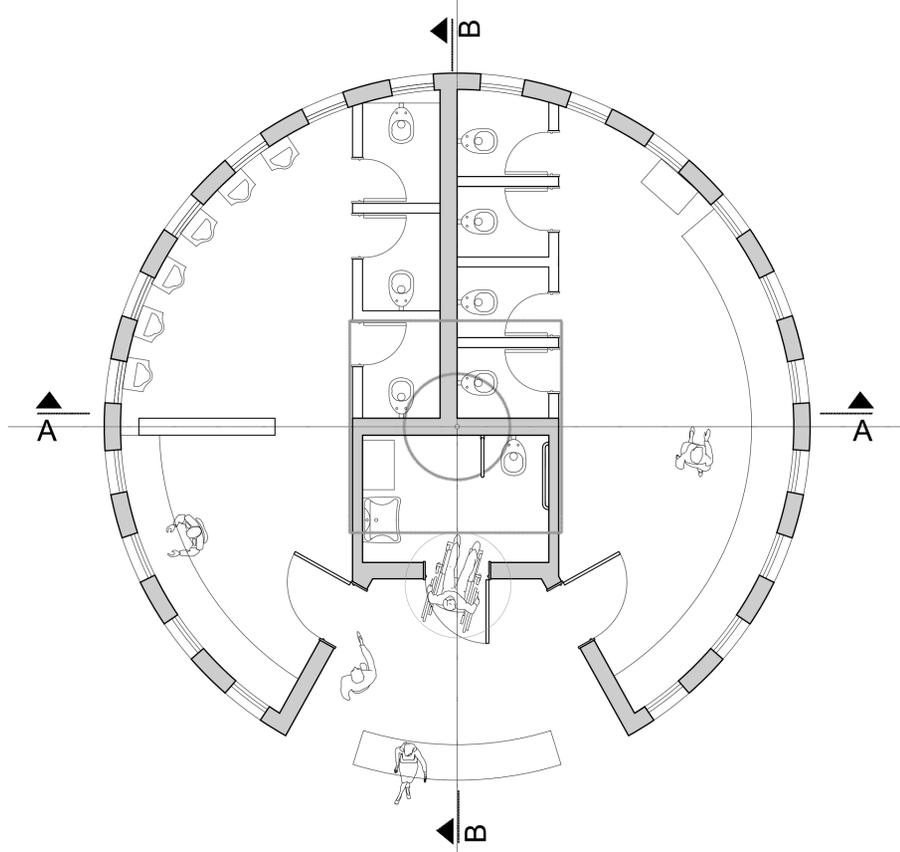
FACHADA

ESCALA 1:50



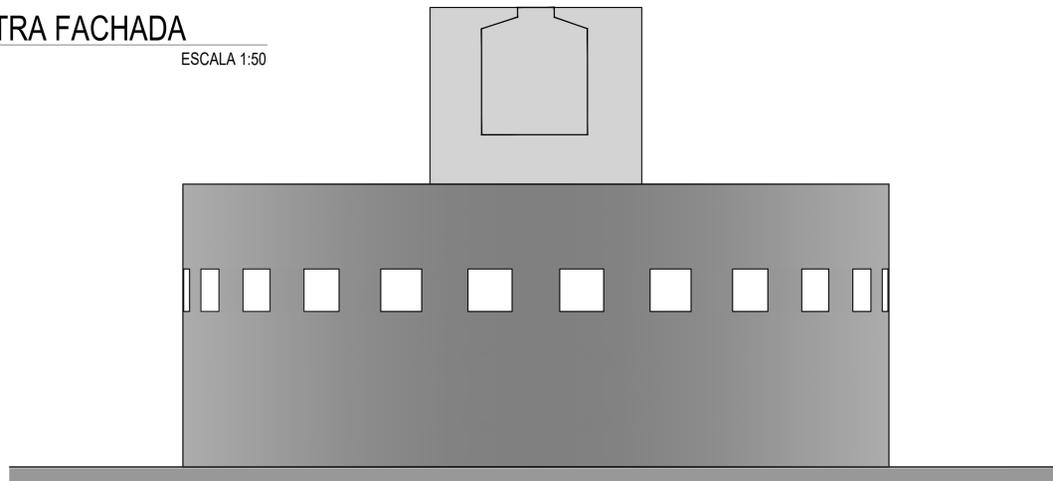
PLANTA

ESCALA 1:50



CONTRA FACHADA

ESCALA 1:50



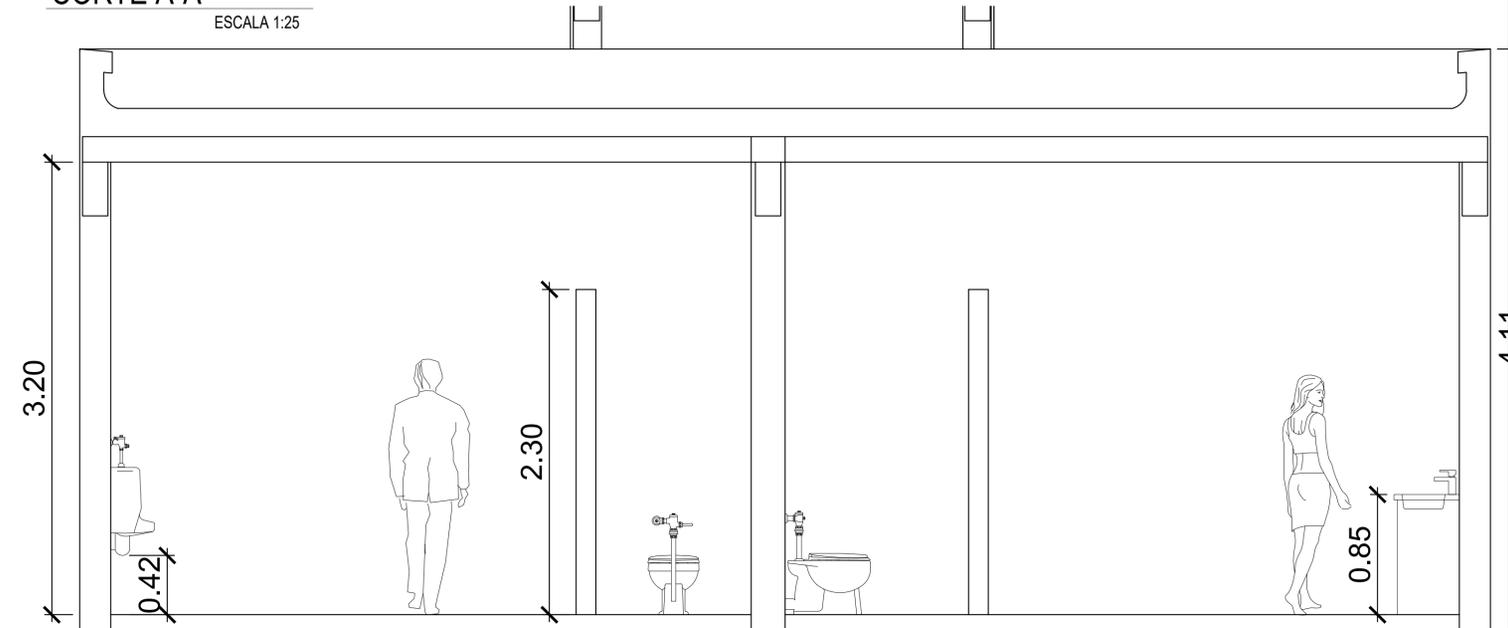
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



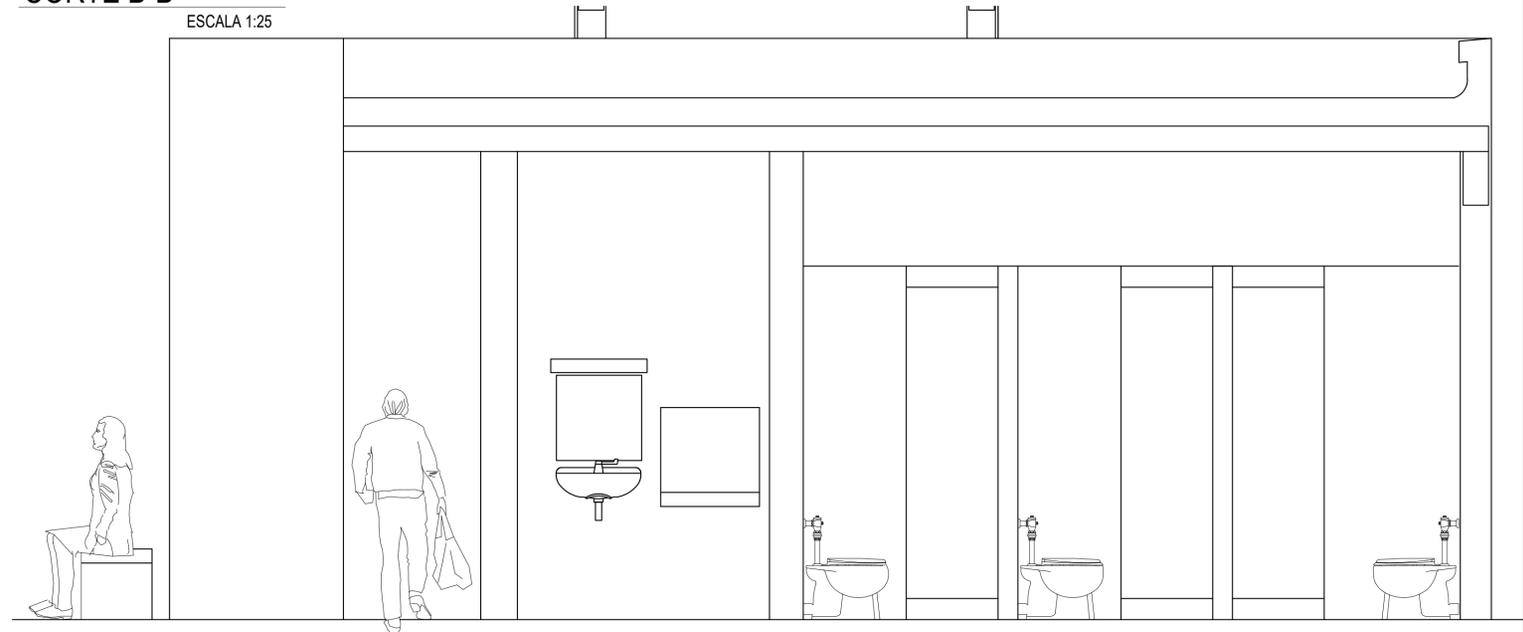
CORTE A-A

ESCALA 1:25



CORTE B-B

ESCALA 1:25



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Baño público

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

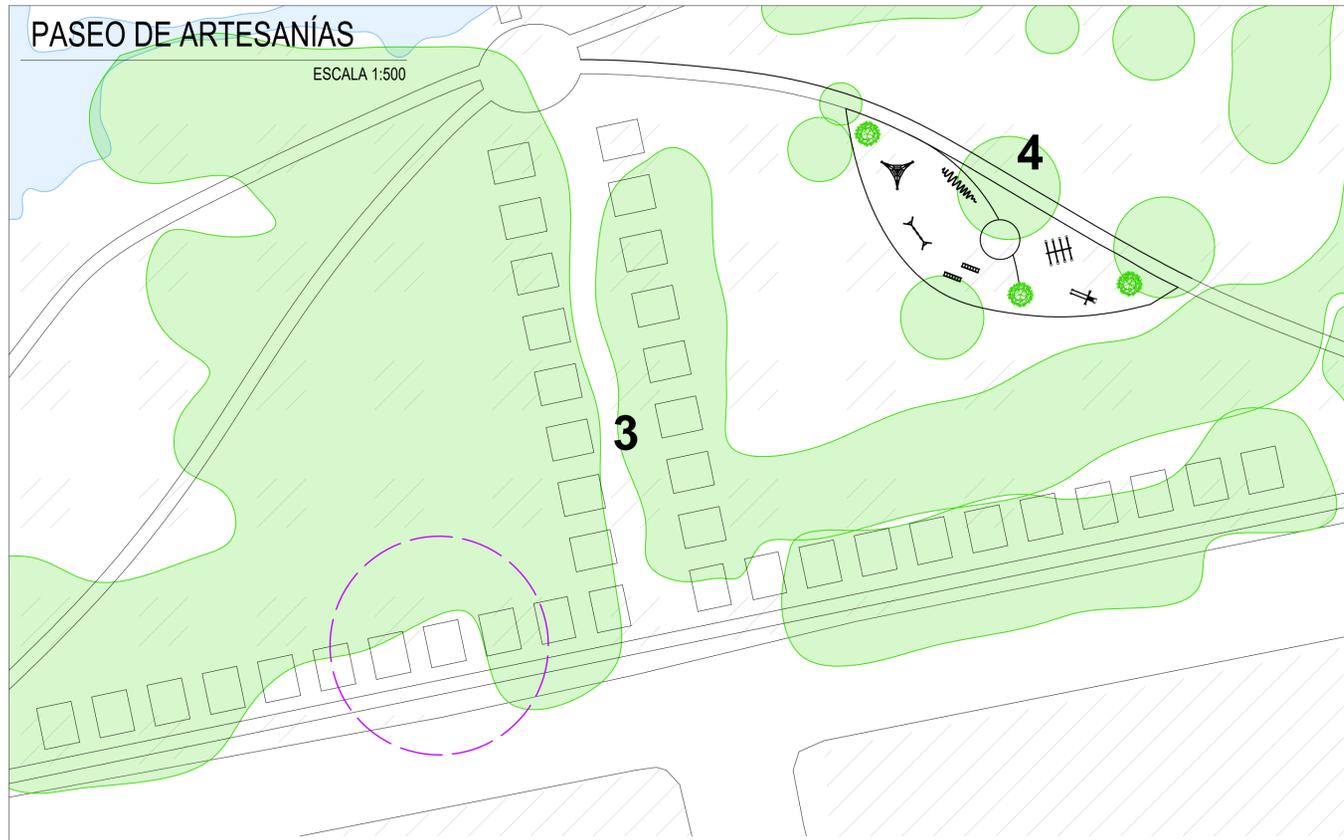
Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

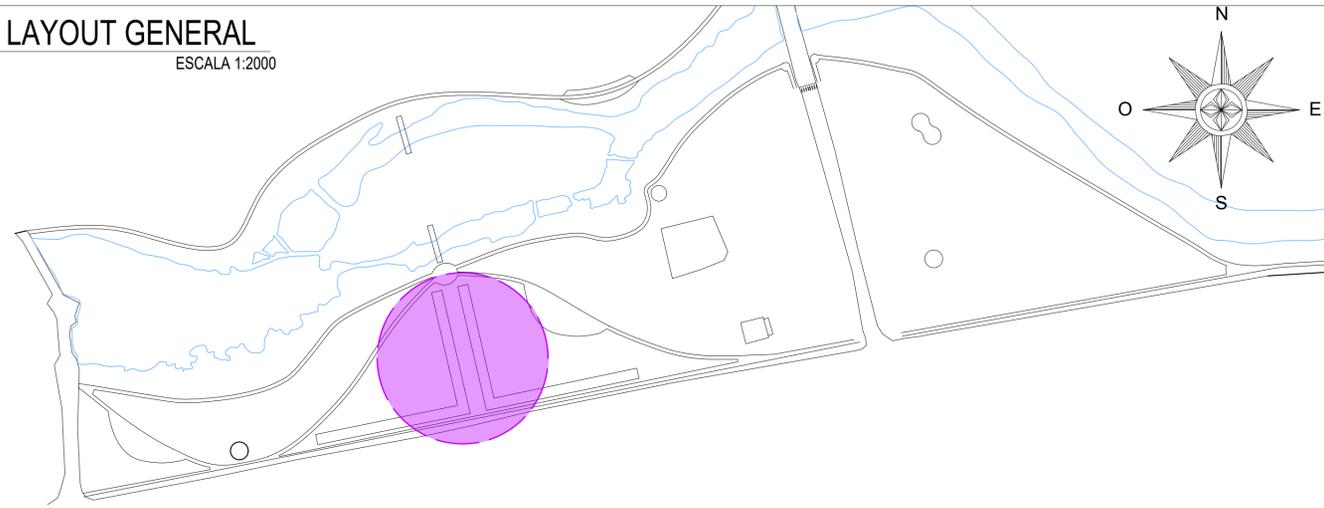
PASEO DE ARTESANÍAS

ESCALA 1:500



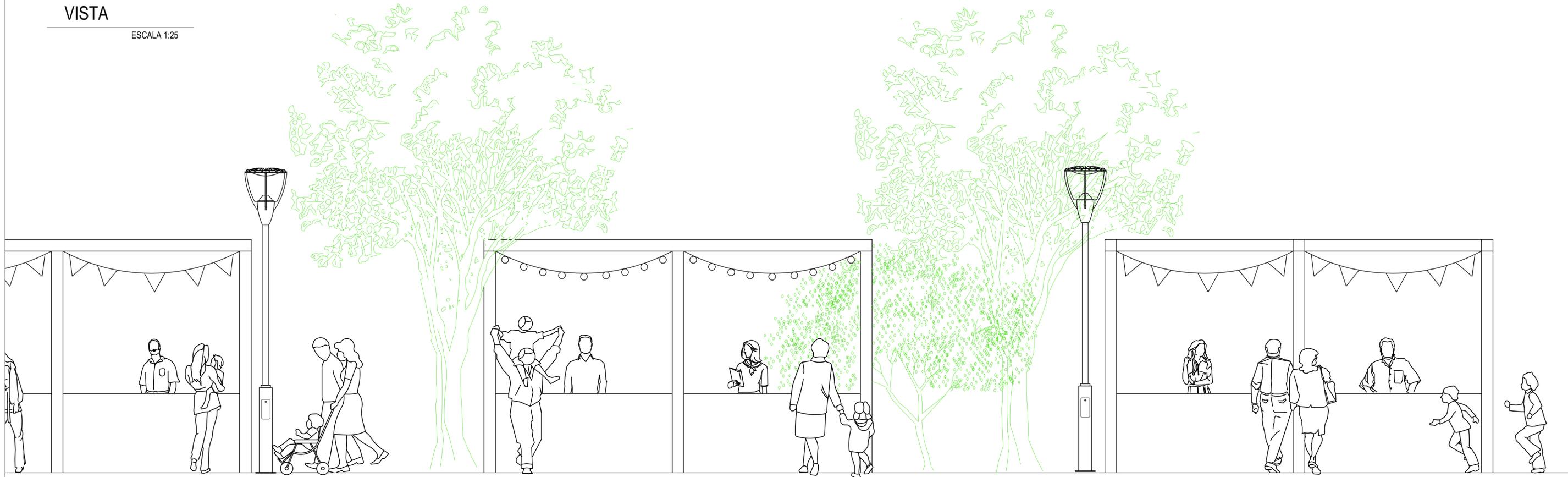
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



VISTA

ESCALA 1:25



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Paseo de Artesanías

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

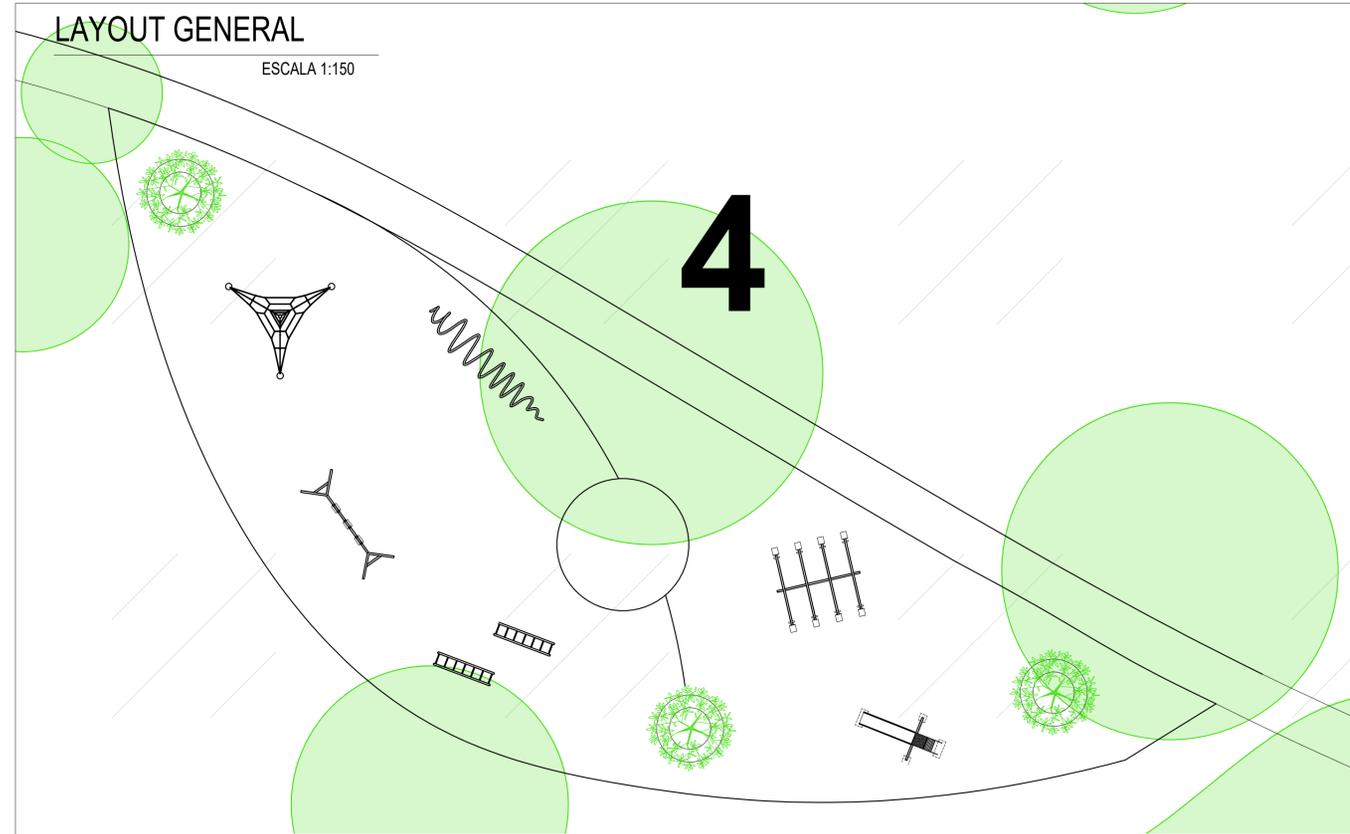
Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

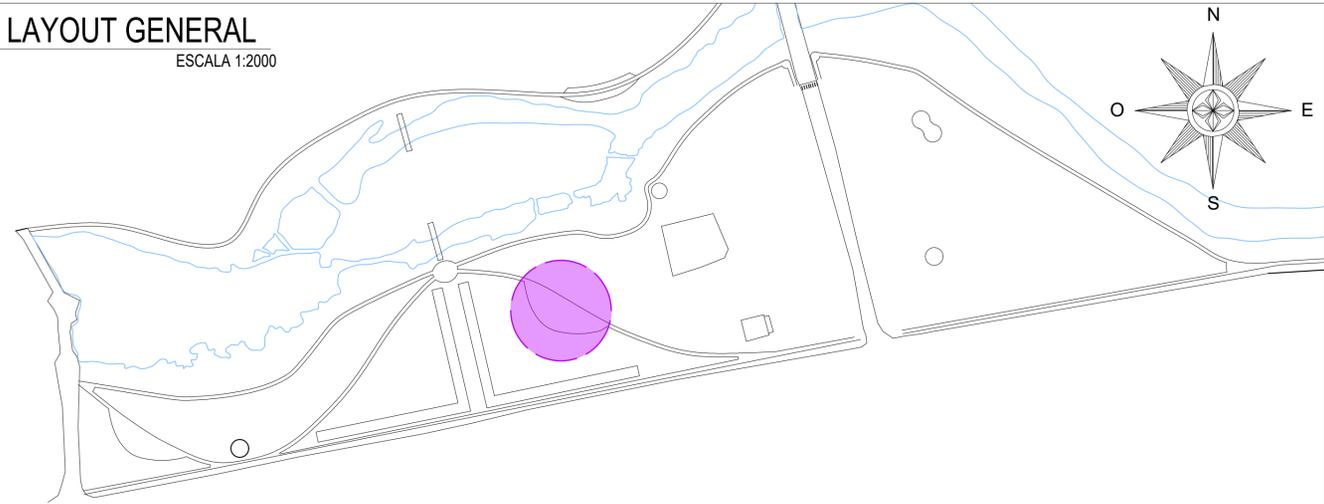
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:150



LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

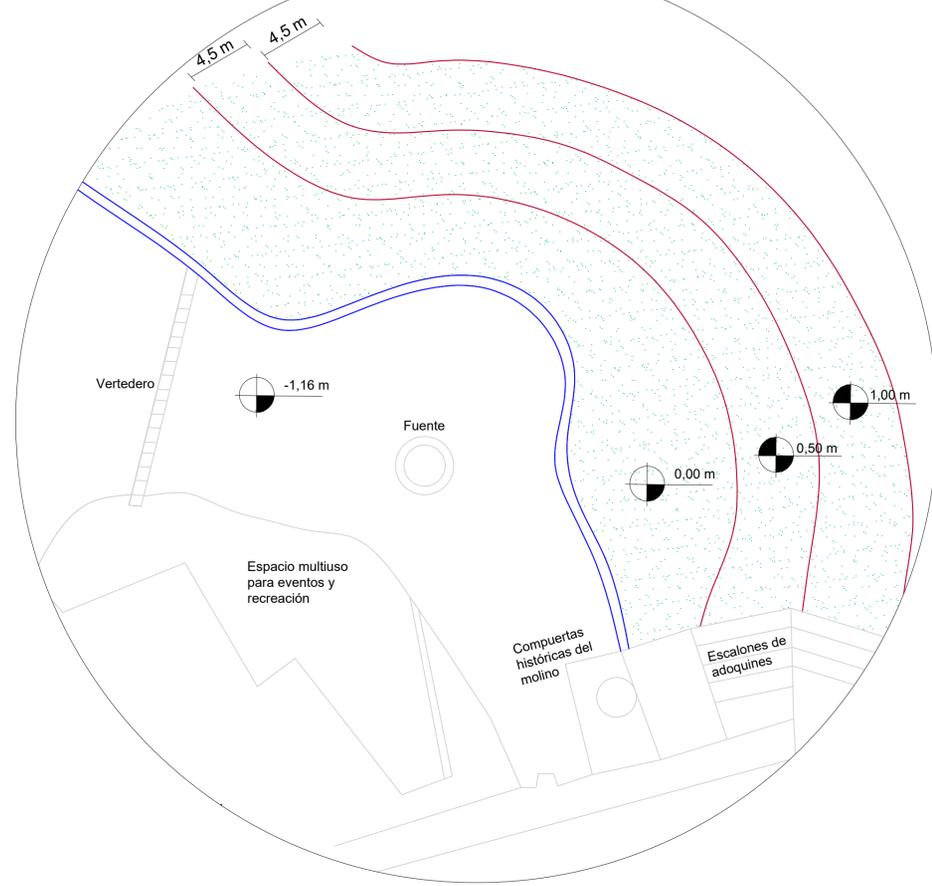
PLANO: Paseo Costero - Zona de juegos infantiles

Escala(s): INDICADAS	Fecha 22-03-2024	Revisó FM	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás
-------------------------	---------------------	--------------	--

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

EMPLAZAMIENTO

ESCALA 1:200

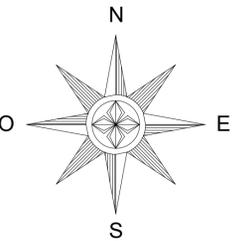
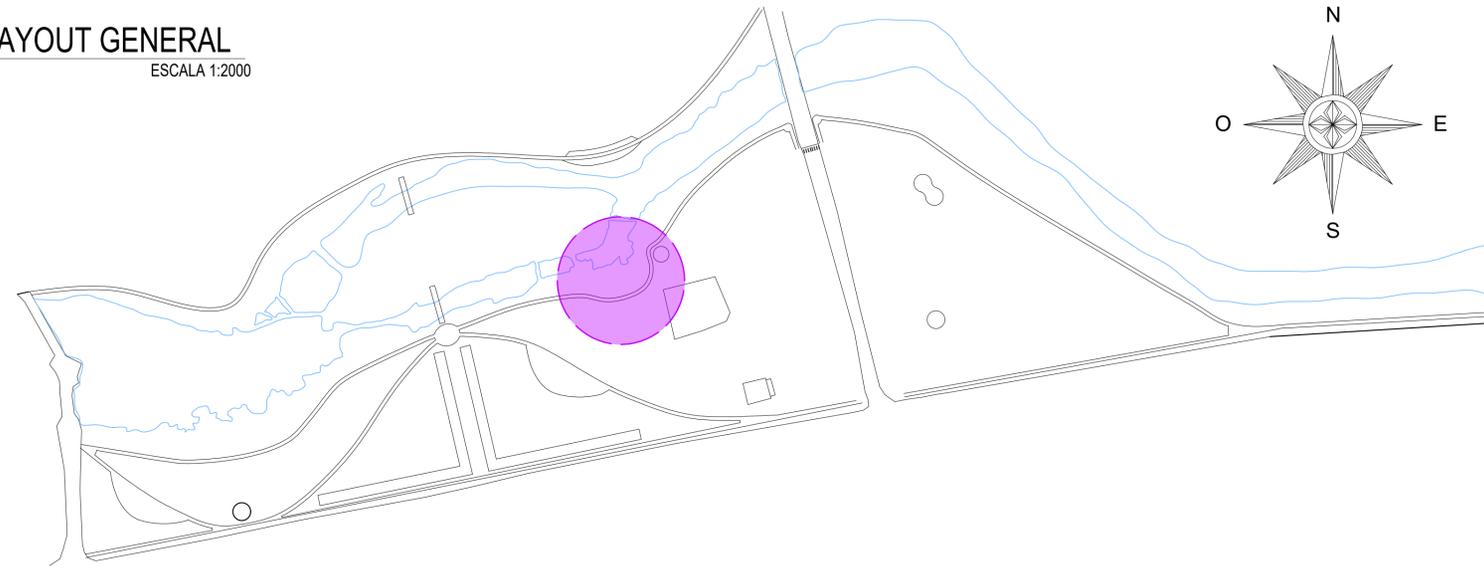


Referencias

- Contorno de suelo natural
- Viga de coronamiento
- Césped

LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



PROTECCIÓN COSTERA: PANTALLA DE PILOTES SECANTES

ESCALA 1:100



DETALLE PANTALLA DE PILOTES

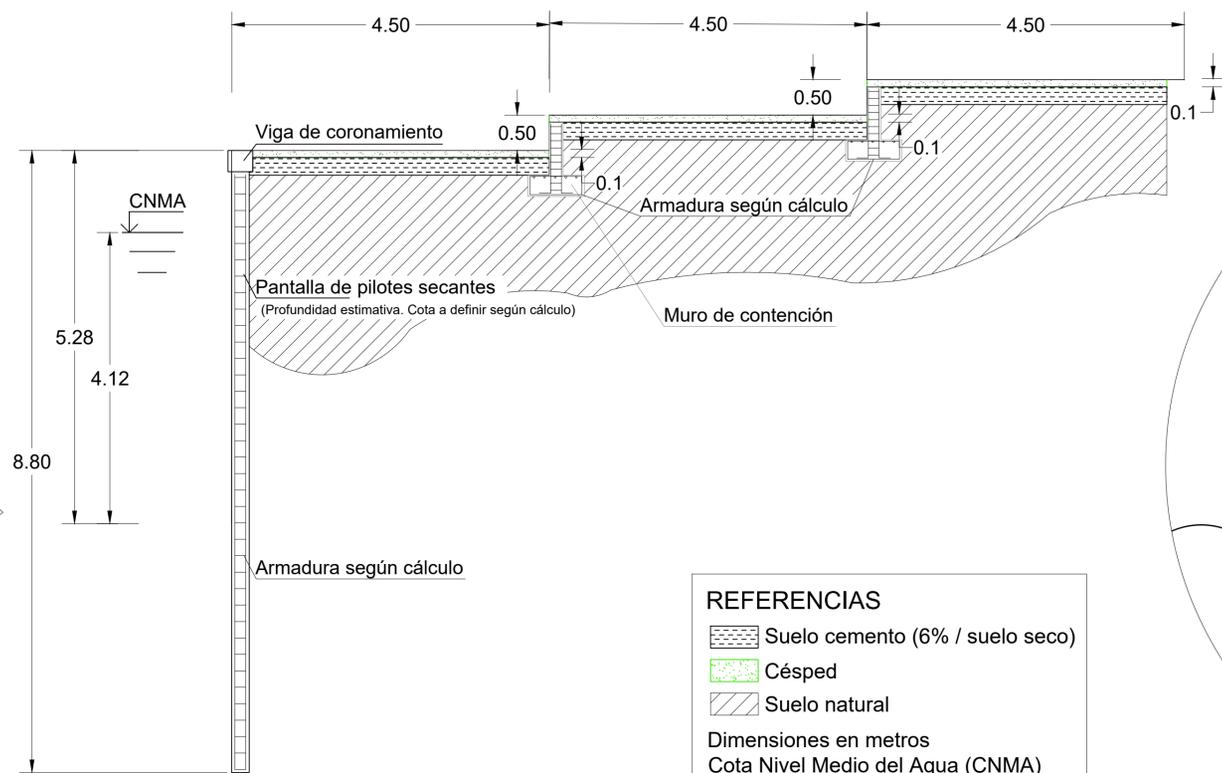
ESCALA 1:100

REFERENCIAS

- Pilote secundario
- Pilote primario
- Armadura s/ cálculo

CORTE A-A

ESCALA 1:50



REFERENCIAS

- Suelo cemento (6% / suelo seco)
 - Césped
 - Suelo natural
- Dimensiones en metros
Cota Nivel Medio del Agua (CNMA)

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Anfiteatro natural

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

Revisó
EA

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

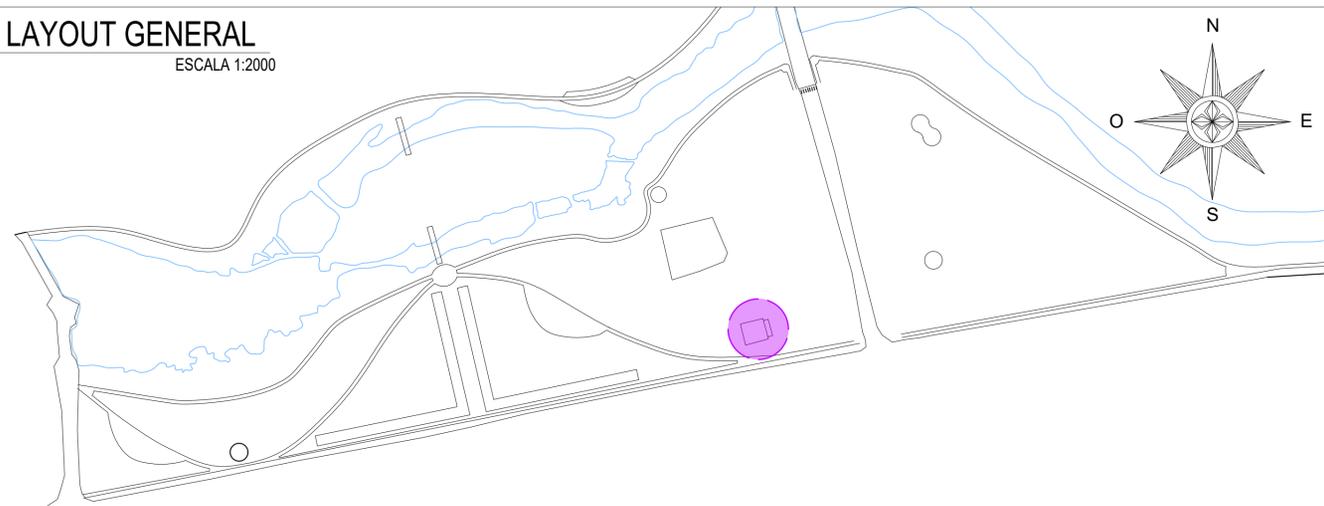
SECTOR DE INFORMES

ESCALA 1:100



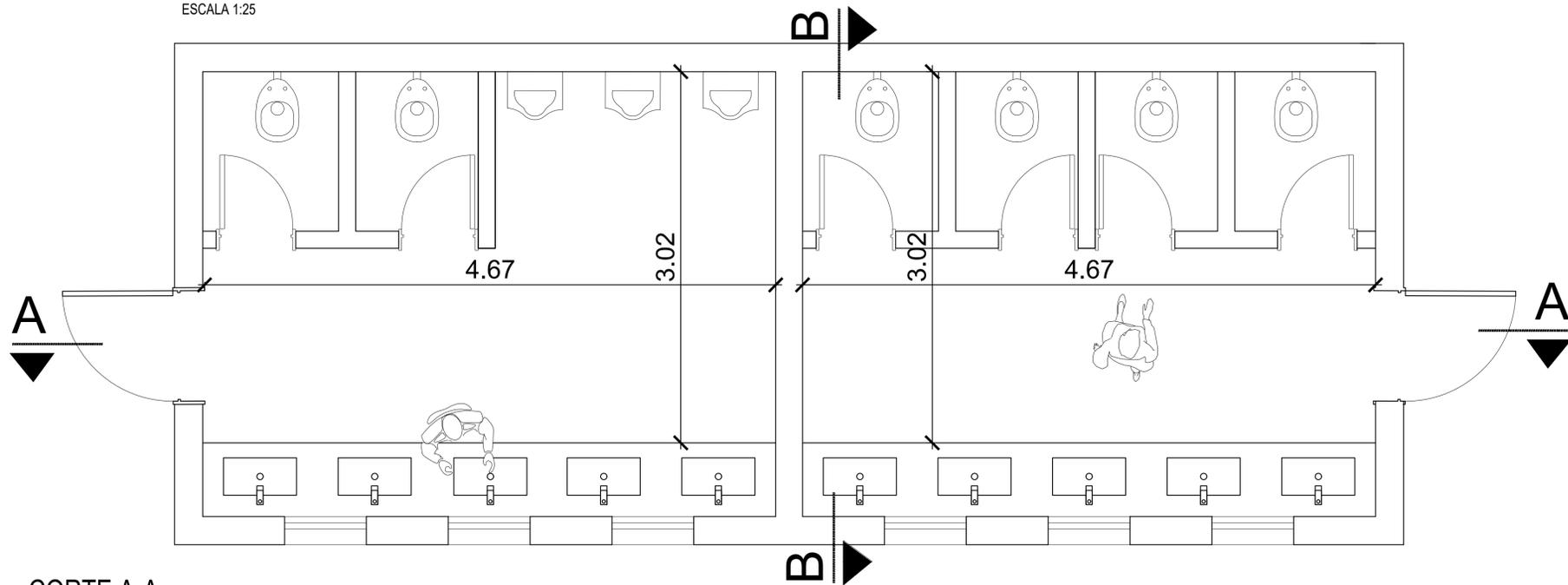
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



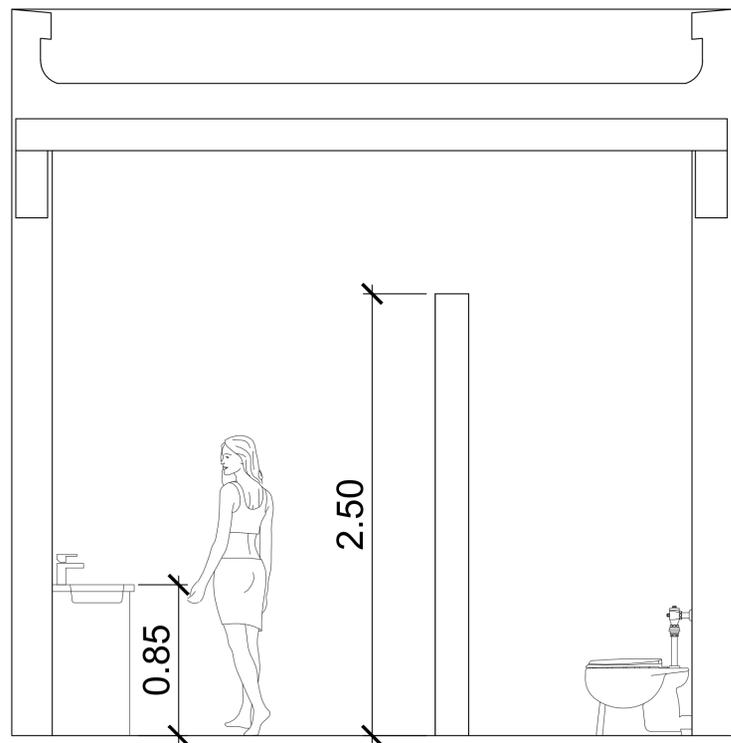
PLANTA

ESCALA 1:25



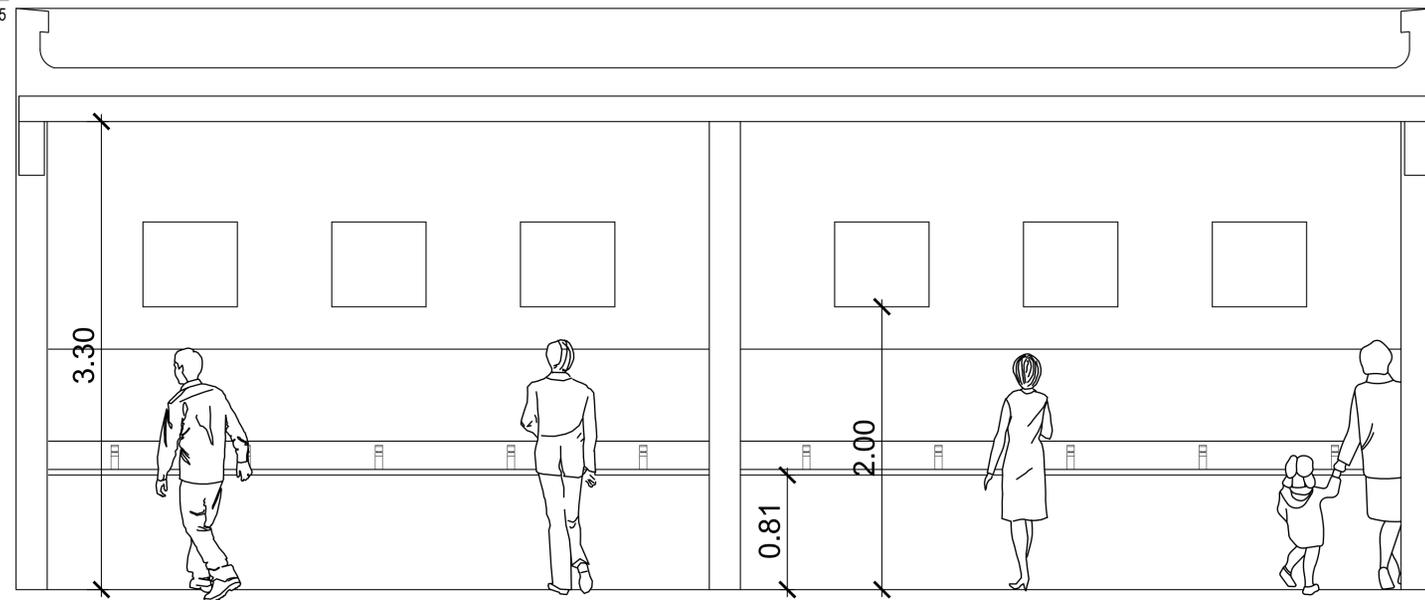
CORTE B-B

ESCALA 1:20



CORTE A-A

ESCALA 1:25



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Baños públicos en sector de informes

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

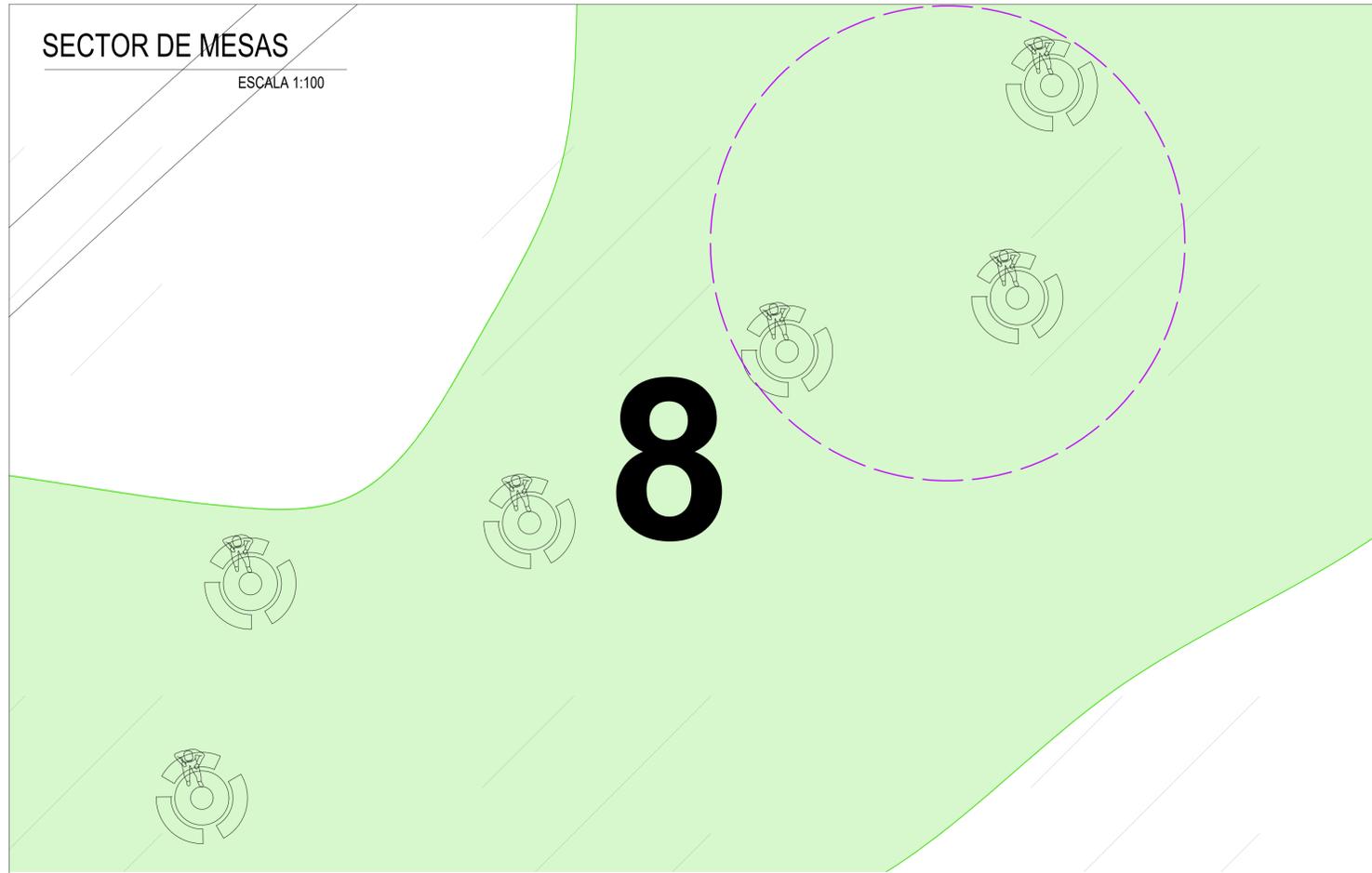
Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

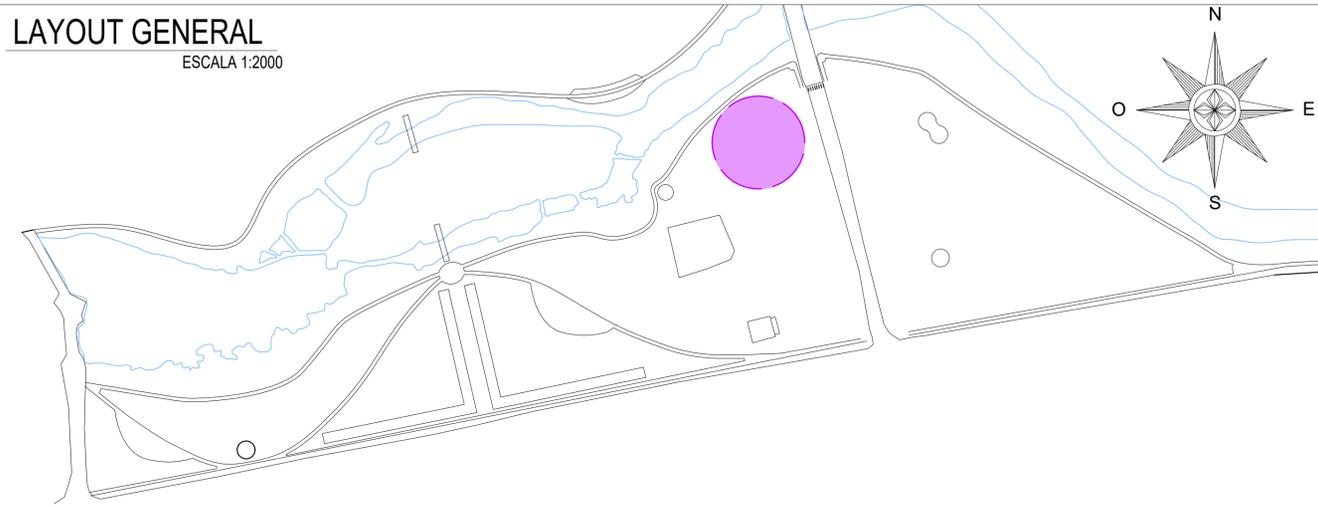
SECTOR DE MÉSAS

ESCALA 1:100



LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



VISTA

ESCALA 1:25



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Sector de mesas sobre el río

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

Revisó
FM

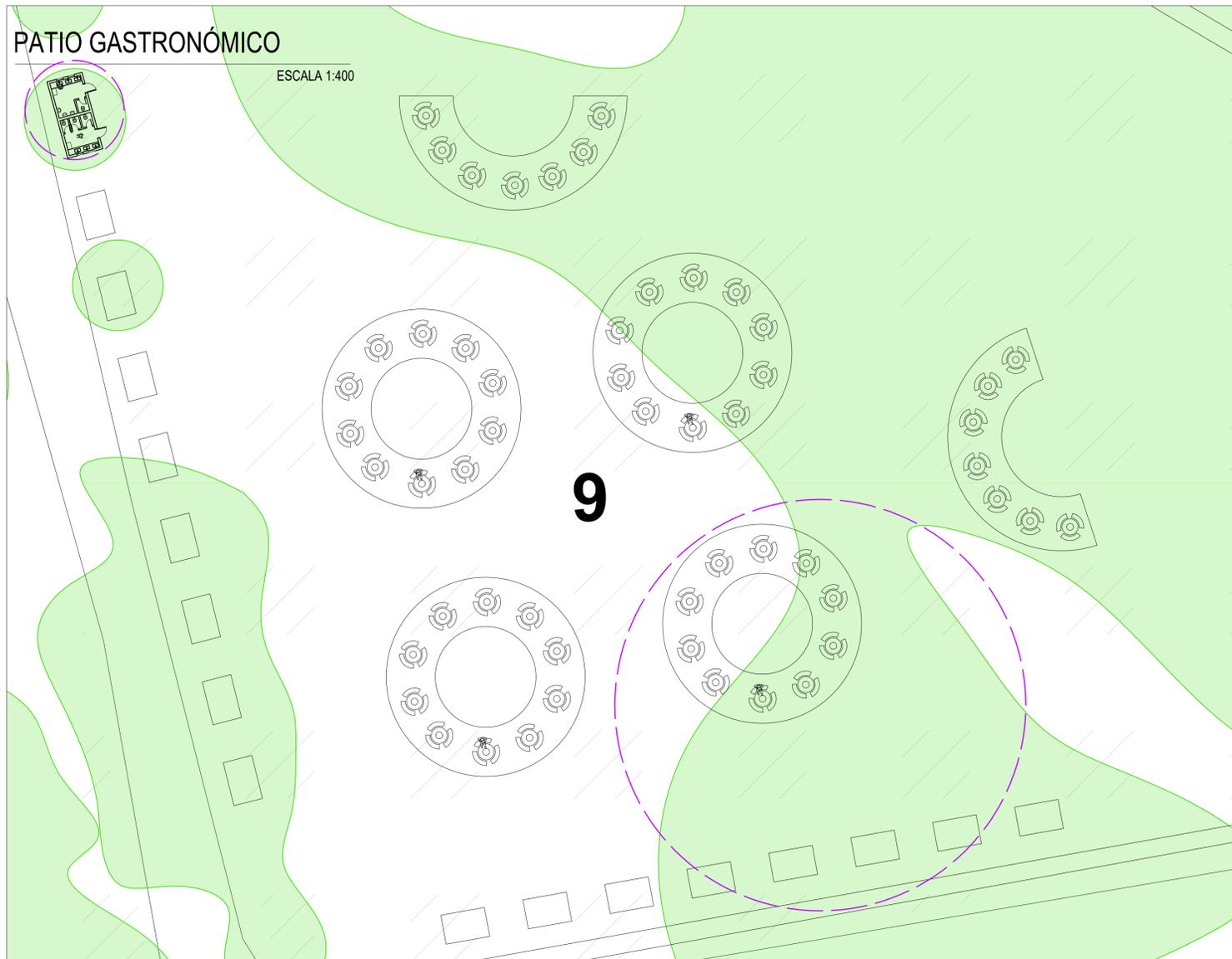
Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA

SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

PATIO GASTRONÓMICO

ESCALA 1:400



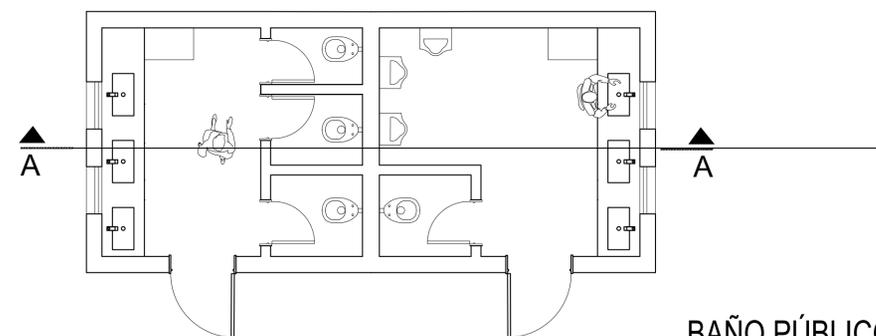
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



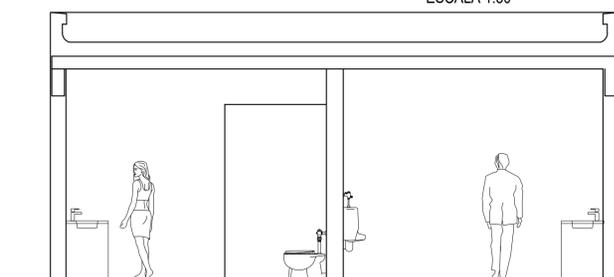
BAÑO PÚBLICO

ESCALA 1:50



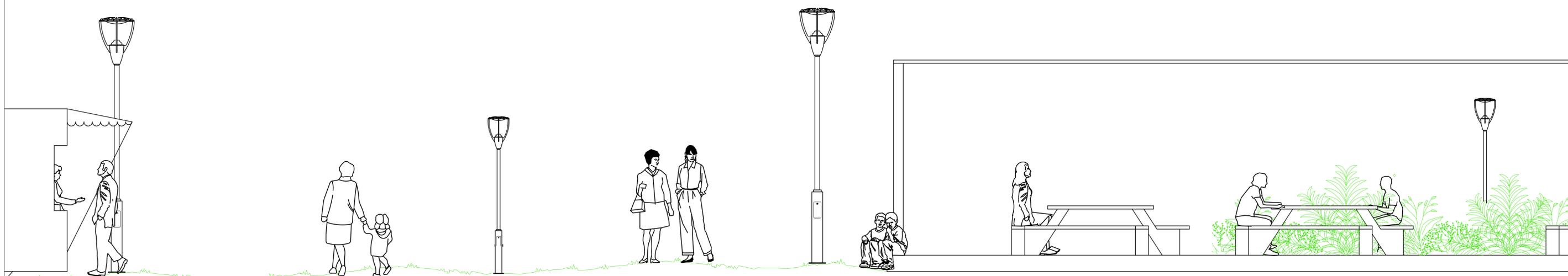
BAÑO PÚBLICO - CORTE A-A

ESCALA 1:50



VISTA

ESCALA 1:30



NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Patio Gastronómico

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

Revisó
FM

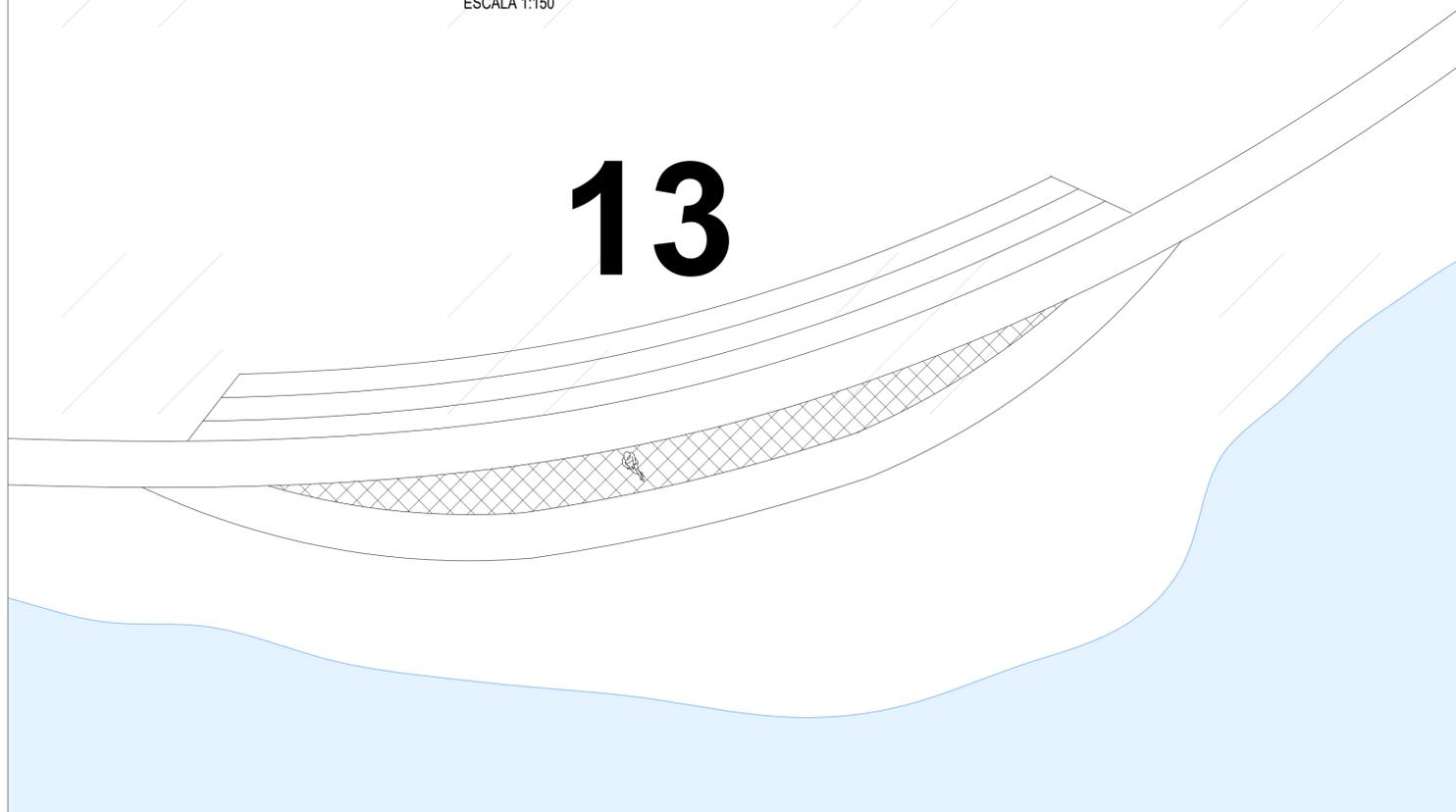
Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO
MIDE 2cm
EL PLANO NO ESTÁ
EN ESCALA

SECTOR DE ESCALINATAS Y RECREO

ESCALA 1:150

13



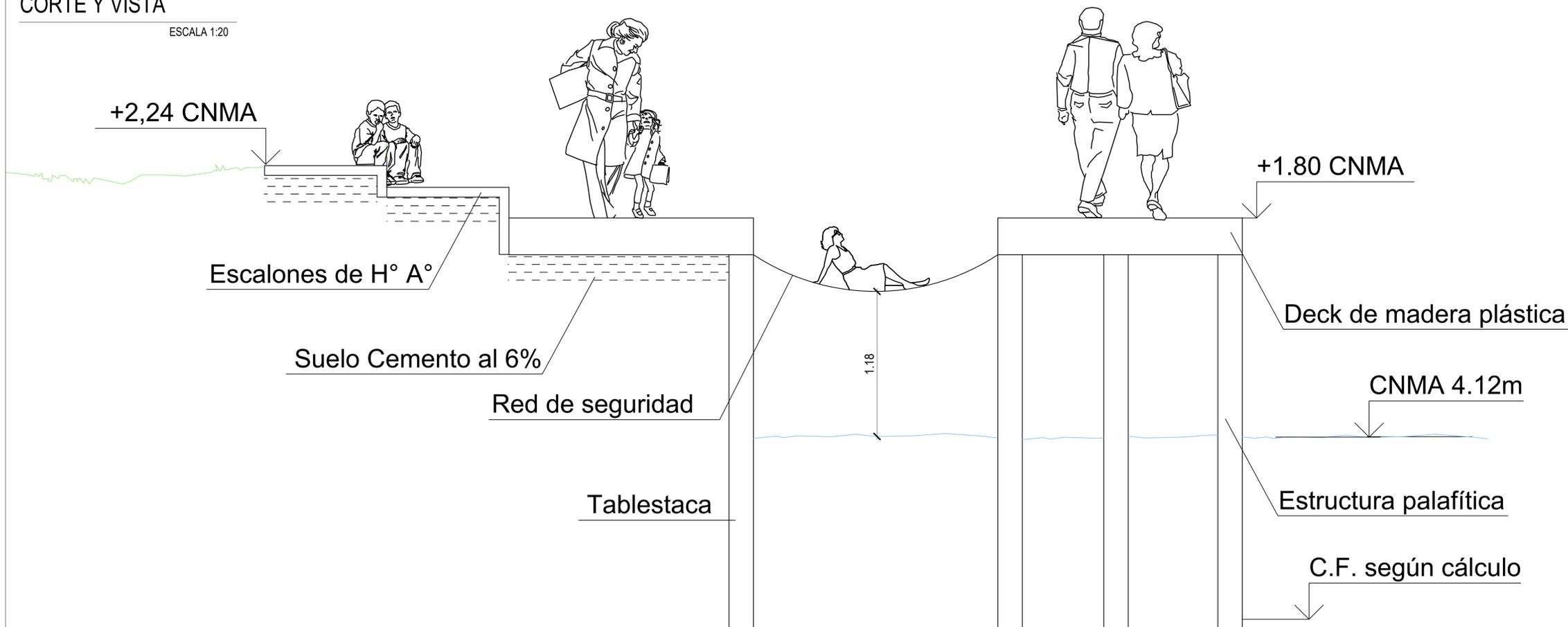
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



CORTE Y VISTA

ESCALA 1:20



REFERENCIAS

CNMA Cota Nivel Medio del Agua
C.F. Cota de Fundación

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Sector de escalinatas y recreo

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA



Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

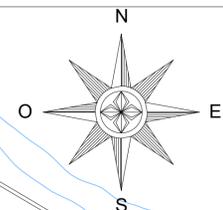
CRUCES PEATONALES

ESCALA 1:500



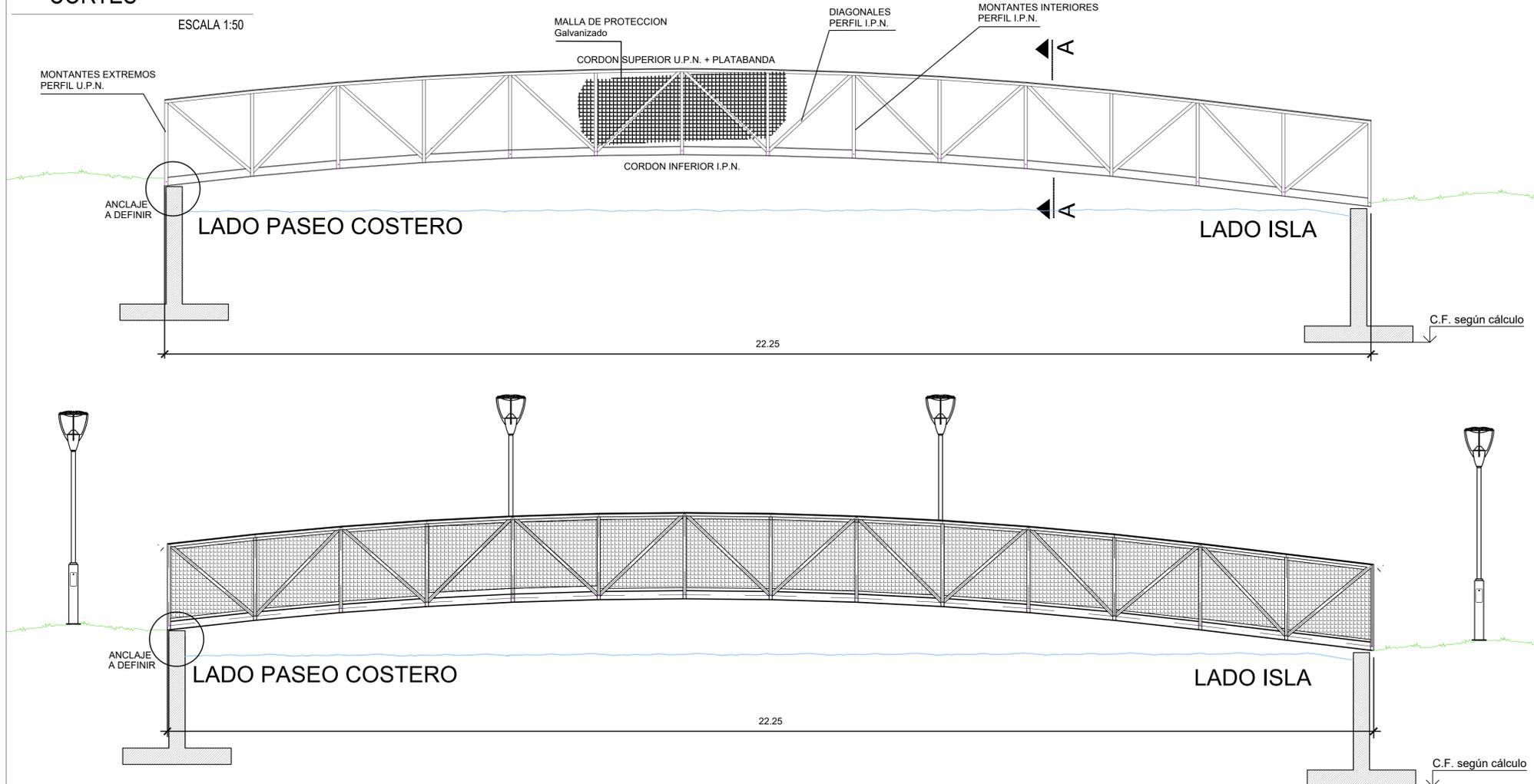
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2000



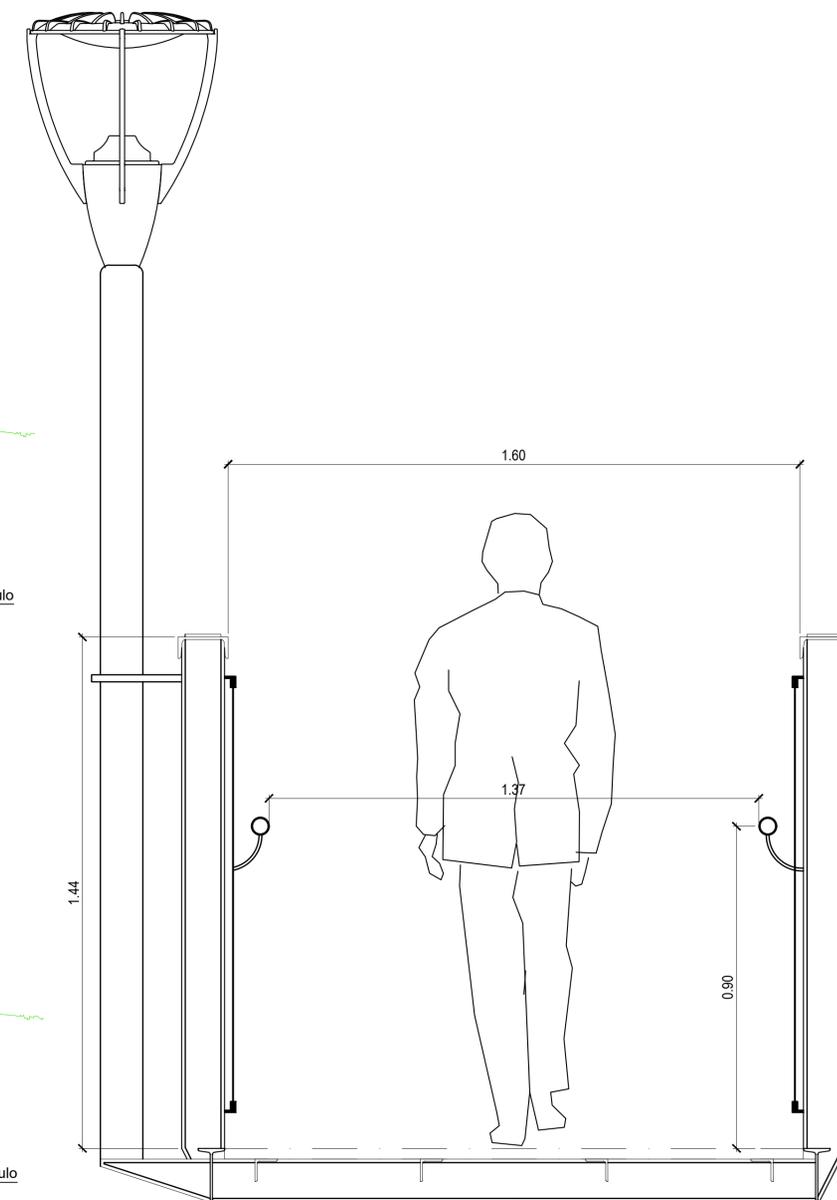
CORTES

ESCALA 1:50



CORTE A-A

ESCALA 1:10



LAS DIMENSIONES Y NIVELES DEL PRESENTE ANTEPROYECTO DEBERÁN SER DEFINIDAS SEGÚN CÁLCULO ESTRUCTURAL CORRESPONDIENTE

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: Paseo Costero - Puente peatonal

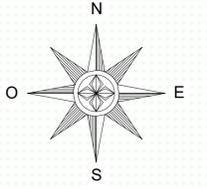
Escala(s):
INDICADAS

Fecha
22-03-2024

Revisó
FM

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino, Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA



LAYOUT CAMPING
ESC.: 1:750



FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

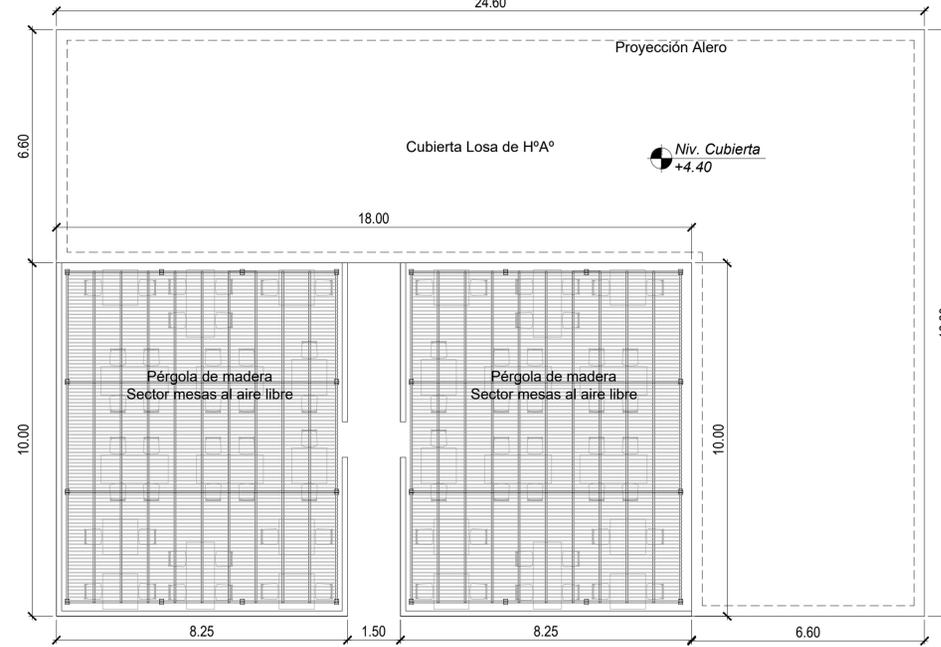
PLANO: LAYOUT GENERAL CAMPING DON PANCHO

Escala(s): INDICADAS	Fecha 17-03-2024	Revisó AD	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás
--------------------------------	----------------------------	---------------------	--

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

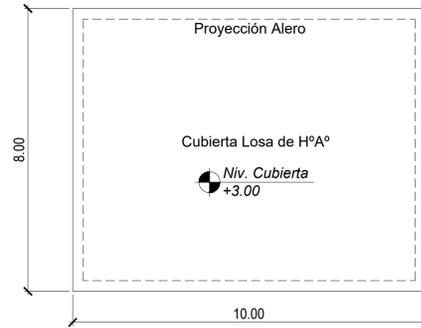
PLANTA - RESTAURANTE

ESC.: 1:100
24.60



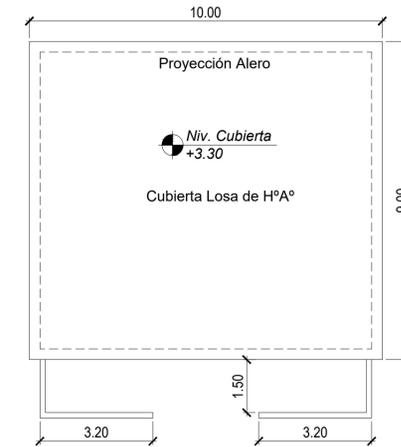
PLANTA - ALMACEN

ESC.: 1:100



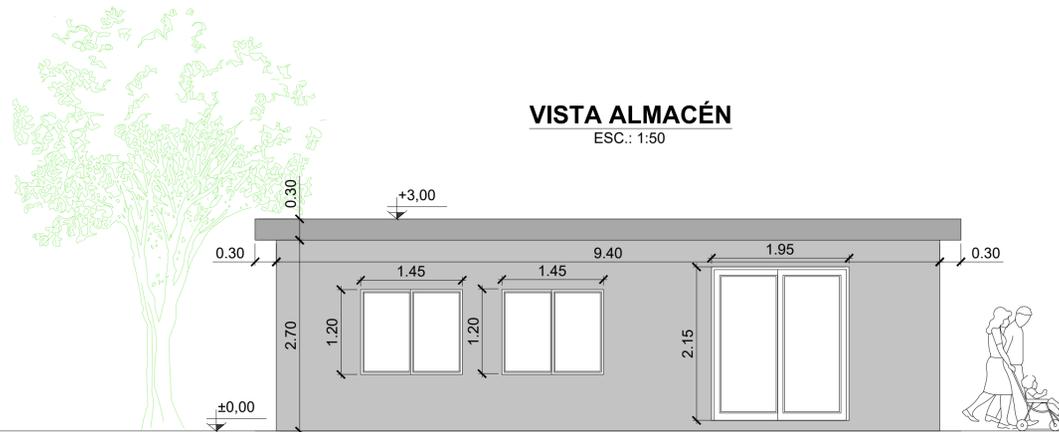
PLANTA - VESTUARIO

ESC.: 1:100



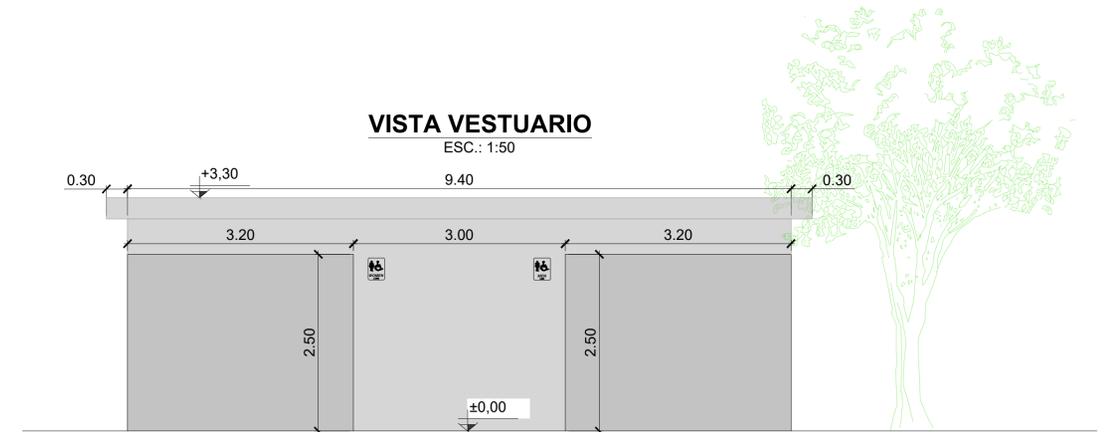
VISTA ALMACÉN

ESC.: 1:50



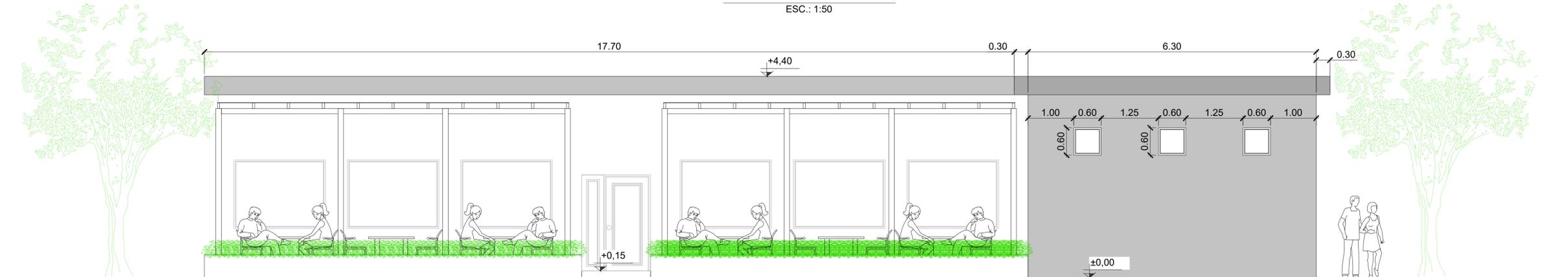
VISTA VESTUARIO

ESC.: 1:50



VISTA RESTAURANTE

ESC.: 1:50



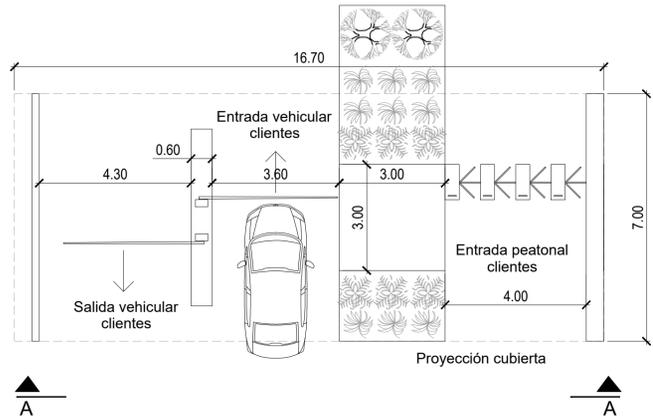
FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.

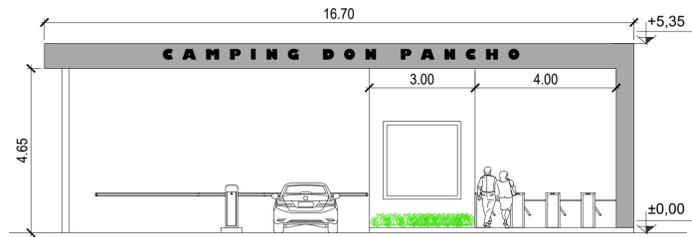


RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO				ADVERTENCIA SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA
PLANO: ESTABLECIMIENTOS CAMPING DON PANCHO				
Escala(s): INDICADAS	Fecha: 17-03-2024	Revisó: AD	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás	

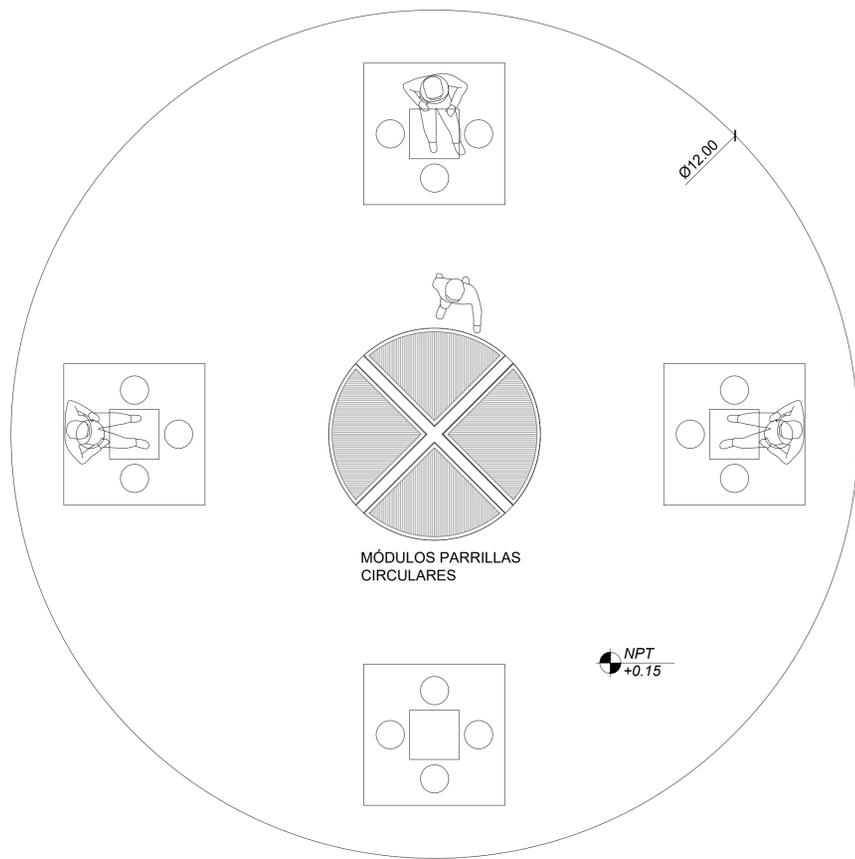
PLANTA - ACCESO/EGRESO CAMPING
ESC.: 1:100



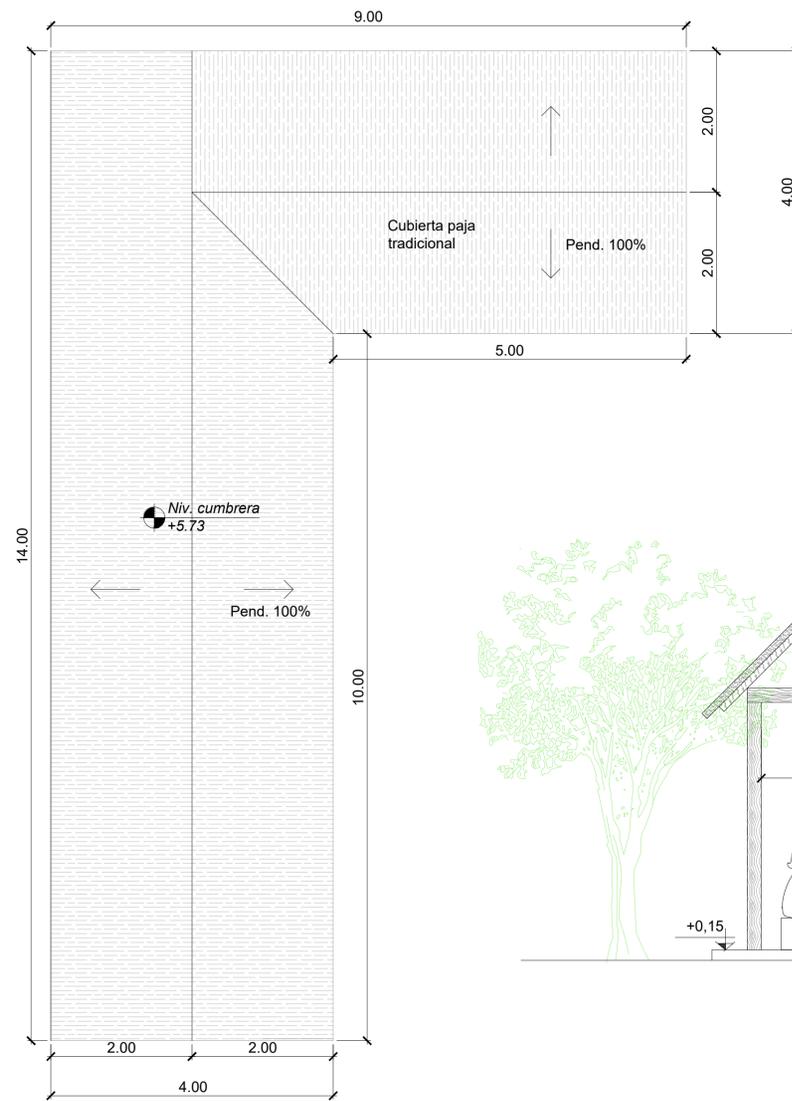
VISTA A-A ACCESO/EGRESO CAMPING
ESC.: 1:100



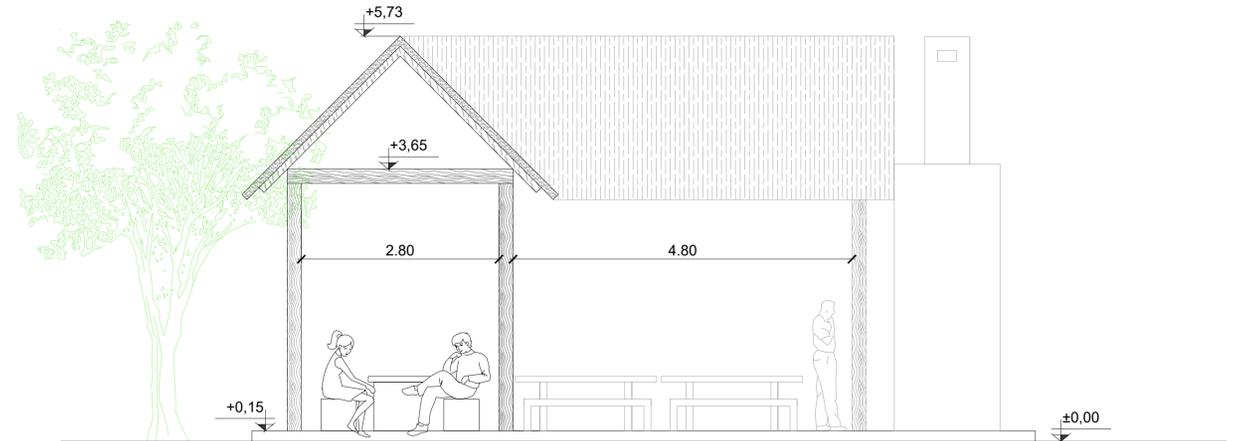
PLANTA MESAS CON PARRILLA
ESC.: 1:50



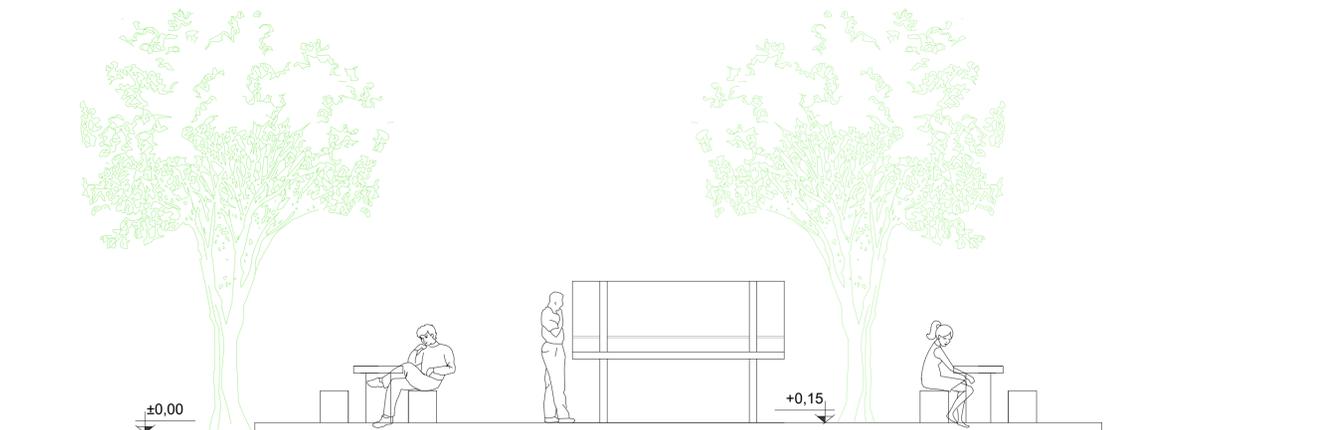
PLANTA QUINCHO CON PARRILLA
ESC.: 1:50



VISTA QUINCHO CON PARRILLA
ESC.: 1:50



VISTA MESAS CON PARRILLA
ESC.: 1:50



FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



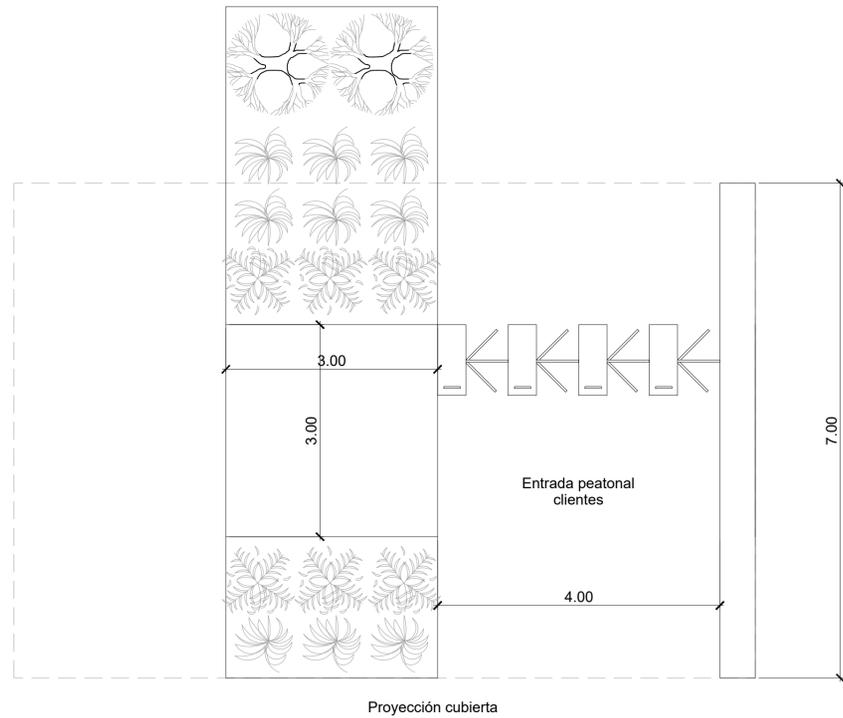
RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO
PLANO: ACCESO CAMPING DON PANCHO Y SERVICIOS

Escala(s): INDICADAS	Fecha 17-03-2024	Revisó AD	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás
-------------------------	---------------------	--------------	--

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

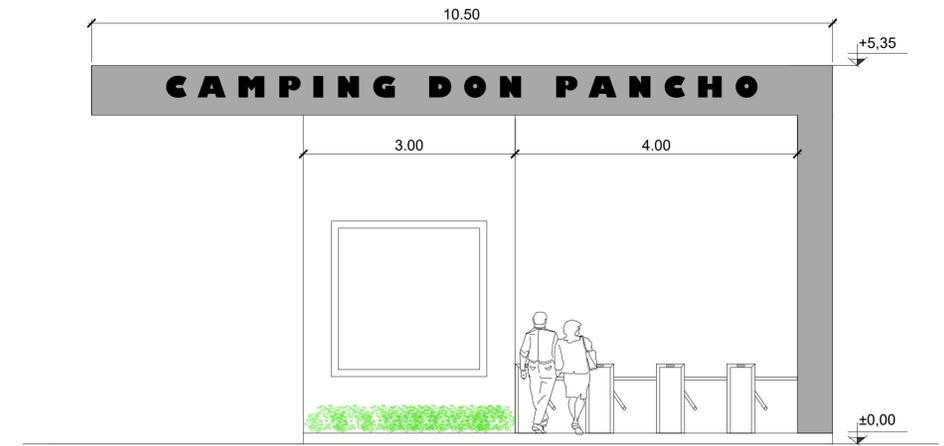
PLANTA - ACCESO/EGRESO PEATONAL CAMPING

ESC.: 1:50



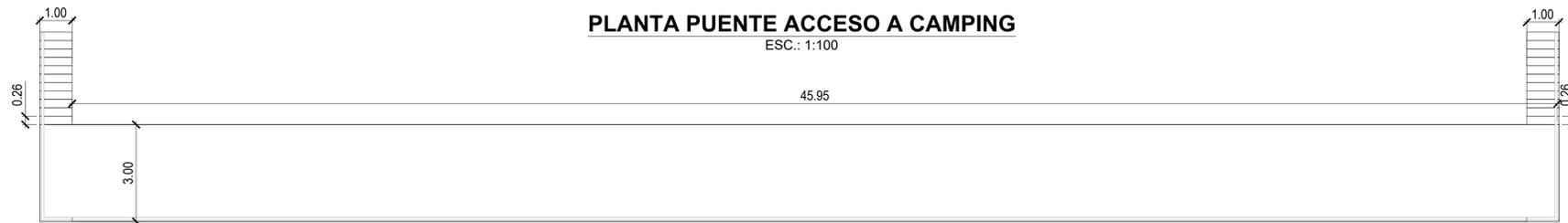
VISTA A-A ACCESO/EGRESO CAMPING

ESC.: 1:50



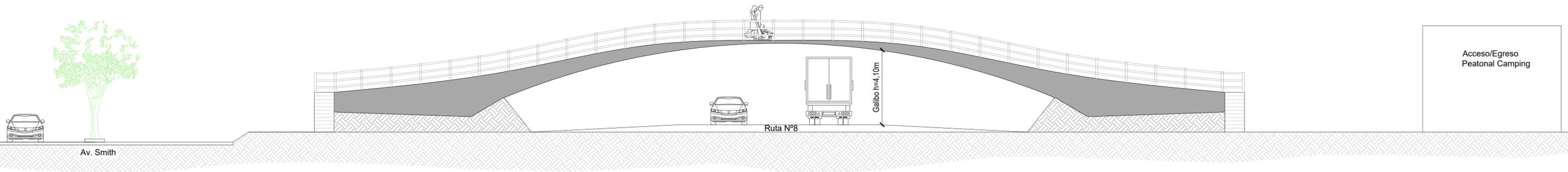
PLANTA PUENTE ACCESO A CAMPING

ESC.: 1:100



VISTA PUENTE ACCESO A CAMPING

ESC.: 1:100



FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
1-Plano no apto para construcción.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: PUENTE PEATONAL VINCULACIÓN PASEO COSTERO

Escala(s):
INDICADAS

Fecha
17-03-2024

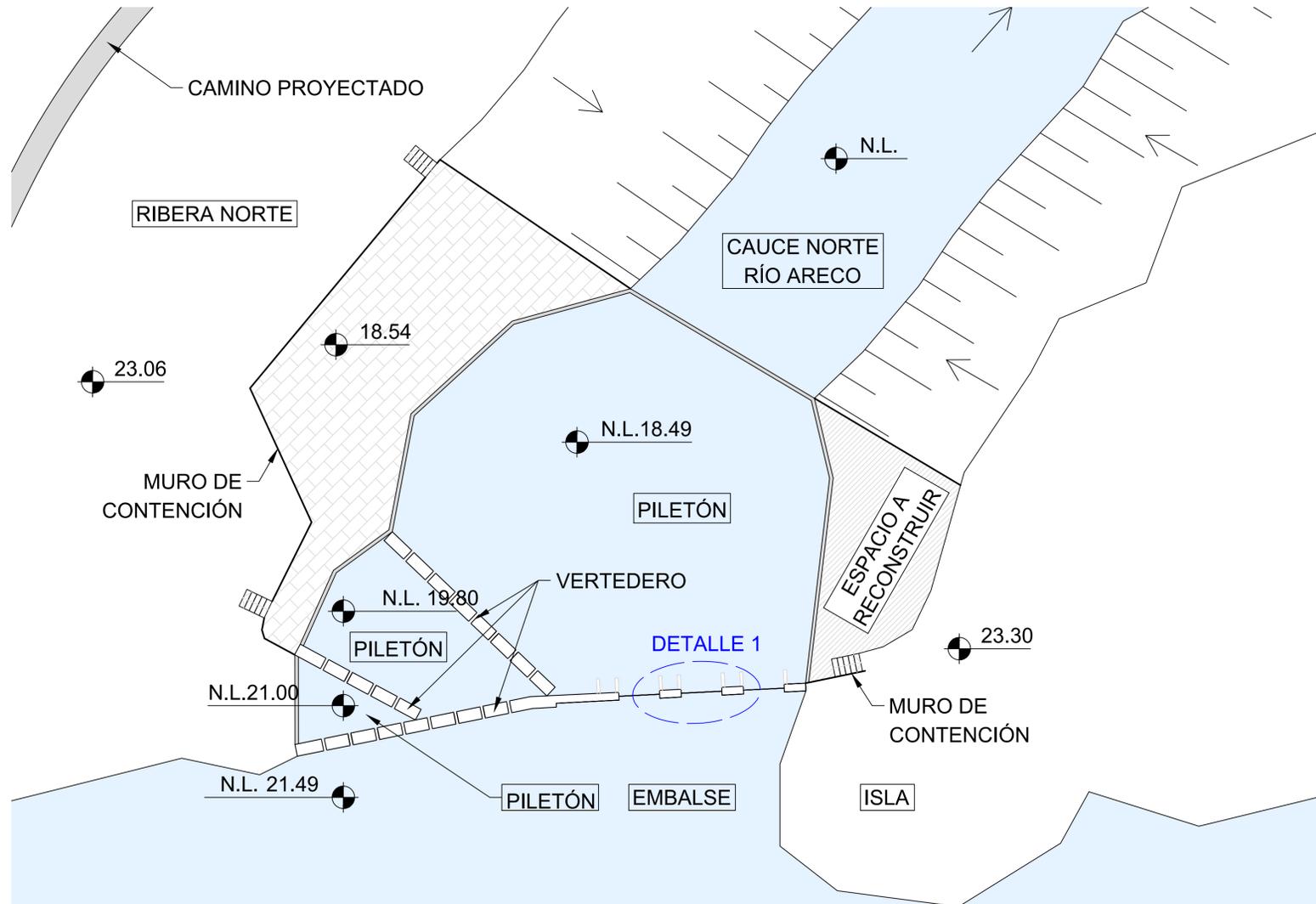
Revisó
AD

Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

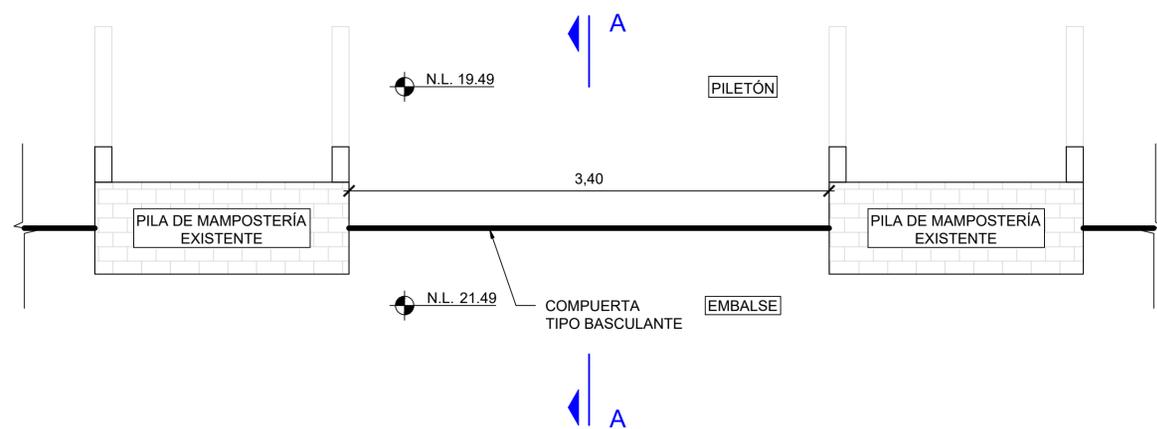
SISTEMA COMPUERTAS - VERTEDERO - PILETÓN

ESCALA 1:250



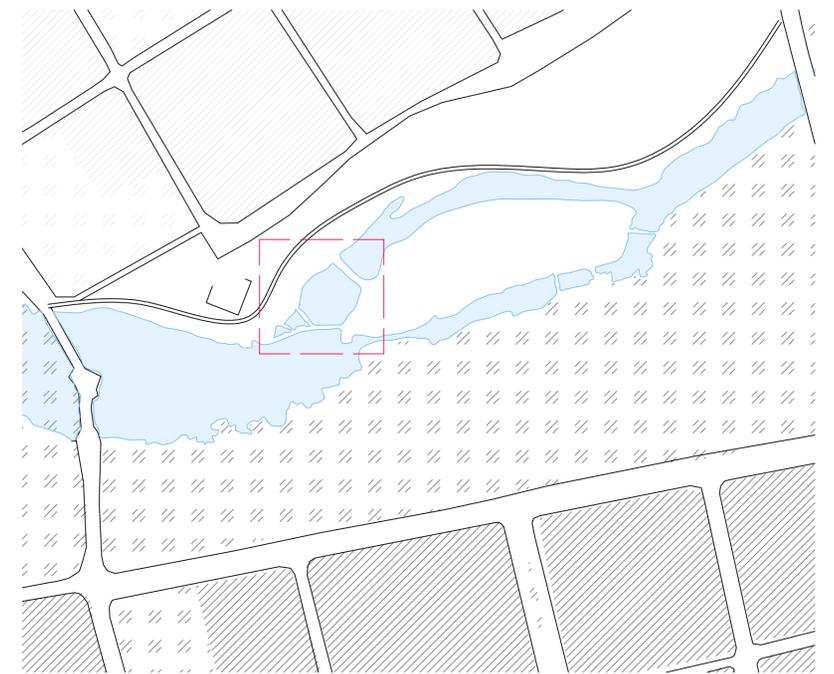
DETALLE 1

ESCALA 1:25



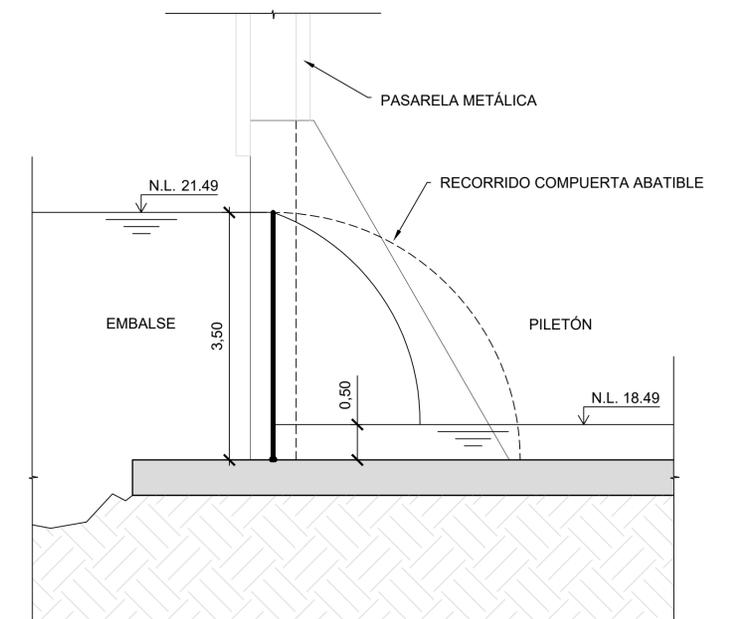
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:2.000



CORTE A-A

ESCALA 1:50



FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
 1-Plano no apto para construcción.
 2-Cotas sujetas a relevamiento.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

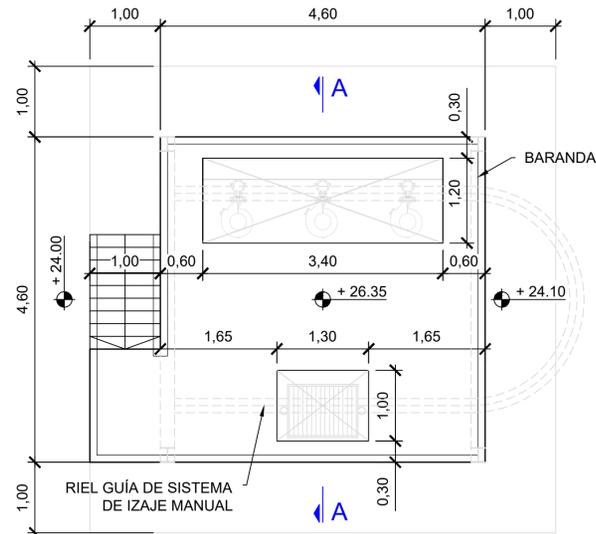
PLANO: RECAMBIO DE COMPUERTAS

Escala(s):	Fecha	Revisó	Integrantes:
INDICADAS	21-03-2024	NW	Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás

ADVERTENCIA
 SI ESTA BARRA NO MIDE 2cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

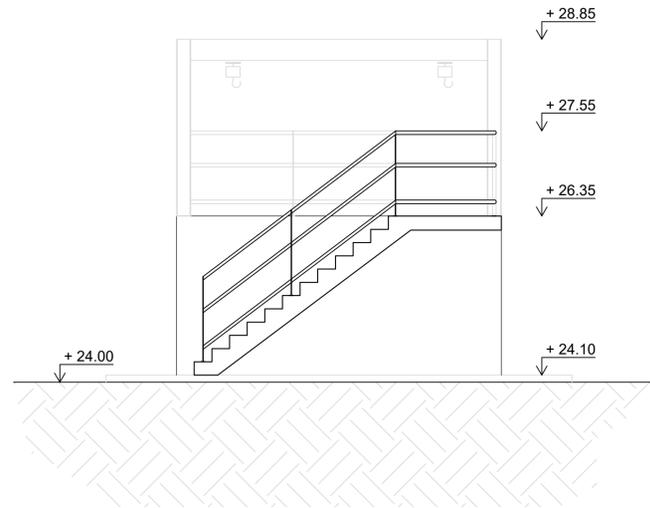
PLANTA + 27,00 m

ESCALA 1:50



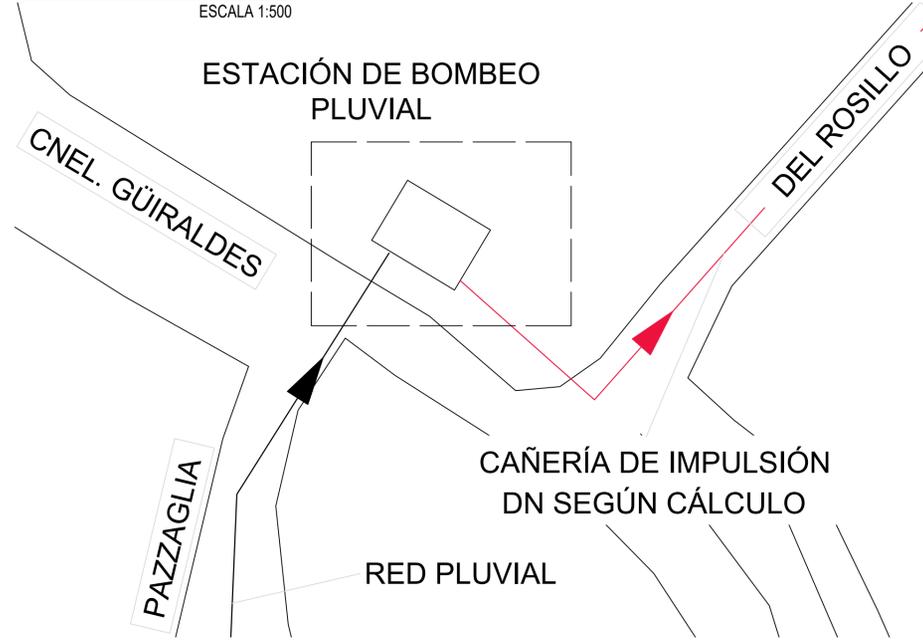
VISTA LATERAL

ESCALA 1:50



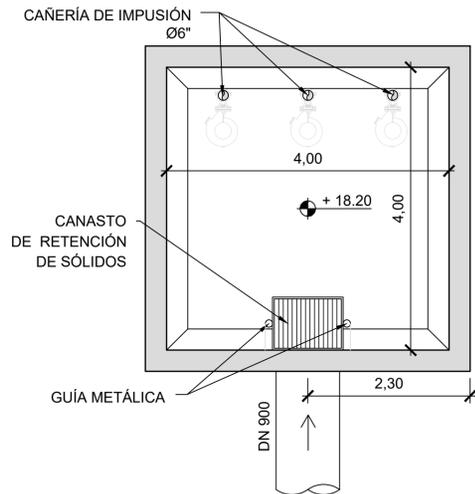
LAYOUT GENERAL

ESCALA 1:500



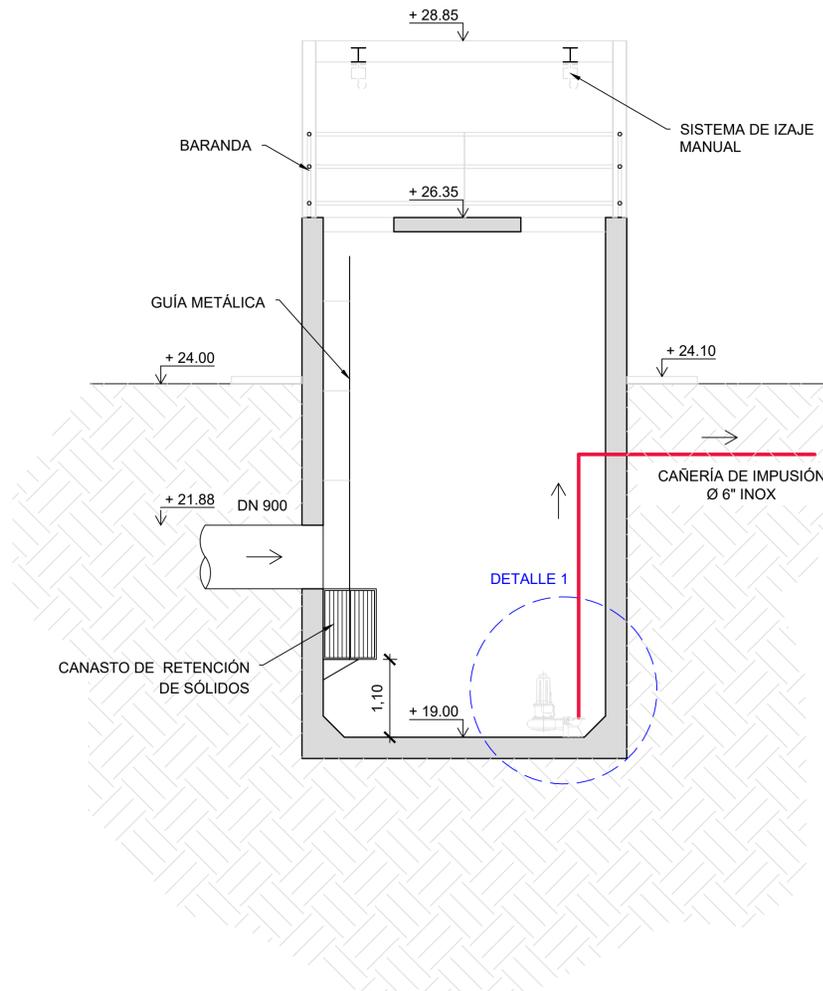
PLANTA + 22,00

ESCALA 1:50



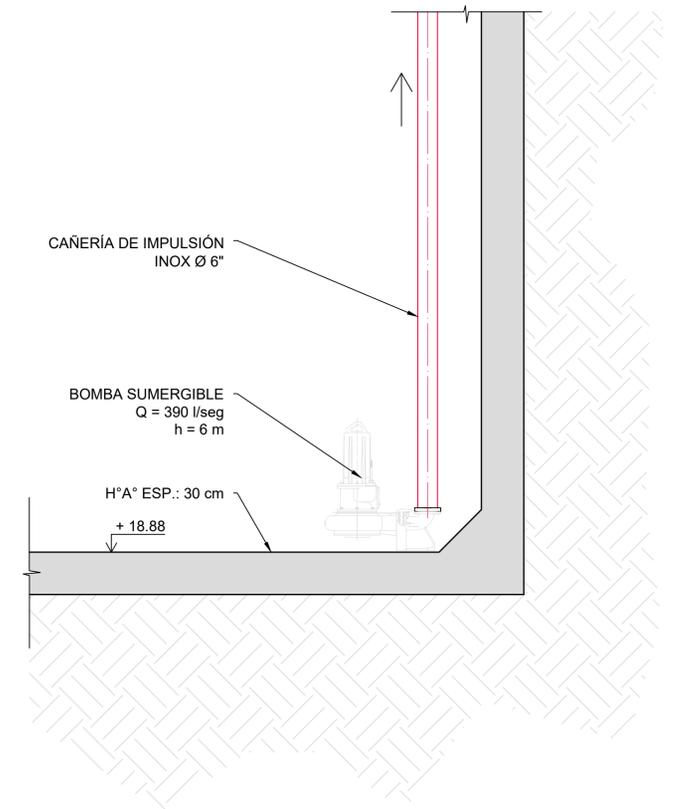
CORTE A-A

ESCALA 1:50



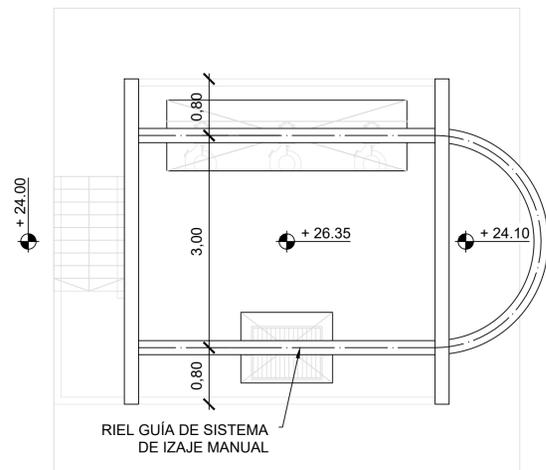
DETALLE 1

ESCALA 1:25



PLANTA + 29,00

ESCALA 1:50



FECHA	OBSERVACIONES

NOTAS:
 1-Plano no apto para construcción.
 2-Cotas sujetas a relevamiento.



RENOVACIÓN URBANA EN LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ARECO

PLANO: DETALLE ESTACIÓN DE BOMBEO PLUVIAL

Escala(s): INDICADAS	Fecha 21-03-2024	Revisó NW	Integrantes: Andreu, Estefanía D'Agostino Agustín Mossini, María Florencia Waltersdorf, Nicolás
-------------------------	---------------------	--------------	--

ADVERTENCIA
 SI ESTA BARRA NO
 MIDE 2cm
 EL PLANO NO ESTÁ
 EN ESCALA

ANEXO 18

ESTUDIO SIMPLIFICADO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Objeto.....	2
1.1 Referencias.....	2
2. Alcance	2
3. Descripción general	2
3.1 Descripción general del proyecto.....	2
3.2 Ubicación y características físicas.....	3
3.3 Zonificación	4
3.4 Movilidad e infraestructura vial	5
4. Marco Normativo.....	6
5. Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS)	8
6. Descripción del entorno	11
6.1 Cuenca.....	11
6.2 Características y composición del suelo.....	11
6.3 Características ecológicas	13
6.4 Datos históricos de inundaciones	14
6.5 San Antonio de Areco como cuna de la tradición.....	16
6.6 Actividades económicas	18
7. Área de análisis	19
7.1 Anfiteatro	19
7.2 Costanera.....	20
7.3 Paseo de artesanos.....	21
7.4 Piletones	21
7.5 Dique	22
7.6 Puente viejo	23
7.7 Puente nuevo	24
7.8 Barrio Don Pancho	26
8. Determinación de la Unidad de Análisis	27
9. Actores sociales	28
10. Definición de factores ambientales y del medio	29
11. Análisis de la matriz de impacto ambiental	34
12. Medidas de mitigación	66



13.	Plan de Gestión Ambiental.....	67
14.	Conclusiones	67
15.	Bibliografía.....	68

Lista de imágenes

Imagen 1.	Región de los partidos linderos a San Antonio de Areco.....	3
Imagen 2.	Puntos de interés del proyecto.....	4
Imagen 3.	Usos del suelo en San Antonio de Areco	5
Imagen 4.	Movilidad en el sector de la costanera de SAdA	6
Imagen 5.	Casco histórico según decreto 1305/99	7
Imagen 6.	Cuenca Hidrográfica Rio Areco, obtenida de “Evolución Geológica”	11
Imagen 7.	Unidad Cartográfica.	12
Imagen 8.	Subdivisión suelo rural de SAdA. Clasificación parcelaria según tamaño.	13
Imagen 9.	Inundación del año 2009 en SAdA.	15
Imagen 10.	Puente Viejo	16
Imagen 11.	Festejo día de la tradición.....	17
Imagen 12.	Anfiteatro de San Antonio de Areco	19
Imagen 13.	Zona de la Costanera	20
Imagen 14.	Paseo de artesanos	21
Imagen 15.	Zona de los Piletones.....	22
Imagen 16.	Estado actual de los piletones.....	22
Imagen 17.	Compuertas alineadas y operadas manualmente	23
Imagen 18.	Estado actual del puente viejo	24
Imagen 19.	Puente Gabino Tapia	25
Imagen 20.	Continuidad actual del Plan de Manejo Hídrico sobre el cauce del río Areco.....	26
Imagen 21.	Ubicación del Barrio Don Pancho.....	26
Imagen 22.	Barrio Don Pancho tras inundación del año 2009	27
Imagen 23.	Unidad de análisis	28
Imagen 24.	Acacio Negro.....	32

1. Objeto

El objeto del presente informe es realizar una simulación de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto final Renovación urbana en la zona ribereña del río Areco: un enfoque integral, desarrollado por los cuatro integrantes del presente trabajo como materia final de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco (UTN FRGP). En el desarrollo de este informe se aspira a obtener una mirada crítica de todas las tareas que intervienen en el emplazamiento de proyectos de similar magnitud y temática. De esta manera, se analizarán los impactos tanto positivos como negativos con influencia sobre el medio ambiente.

1.1 Referencias

Para el desarrollo del presente informe, se tuvo en cuenta toda la bibliografía aportada por la cátedra Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable (GAYDS) y la documentación utilizada para la elaboración del Proyecto Final propiamente dicho.

2. Alcance

En cuanto al alcance de este estudio, se hizo un listado de los actores sociales intervinientes, estudiando los posibles impactos que podrían generarse al realizar las tareas e intervenciones del proyecto sobre sus actividades individuales para cada actor social.

A su vez, con lo mencionado anteriormente, se elaboró una matriz de impacto ambiental que permite conocer los efectos negativos y positivos para las intervenciones del proyecto sobre el medio. Con esta información, se describe las tareas de mitigación que respectan a los impactos negativos que conforman un plan de gestión ambiental del proyecto.

Cabe mencionar que se hace una simulación de la elaboración de un EIA, teniendo en cuenta que el desarrollo de este documento tiene carácter interdisciplinario y es realizado una vez finalizado el estudio del proyecto, siendo este meramente académico.

3. Descripción general

3.1 Descripción general del proyecto

El proyecto tiene como objetivo general aportar una alternativa técnica para la puesta en valor de la costanera de la ciudad de San Antonio de Areco que aumente la actividad turística y el uso de los espacios públicos.

3.2 Ubicación y características físicas

El proyecto por desarrollar se encuentra en la ciudad de San Antonio de Areco (SAdA), perteneciente a la región de los partidos colindantes, ubicado a 100 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

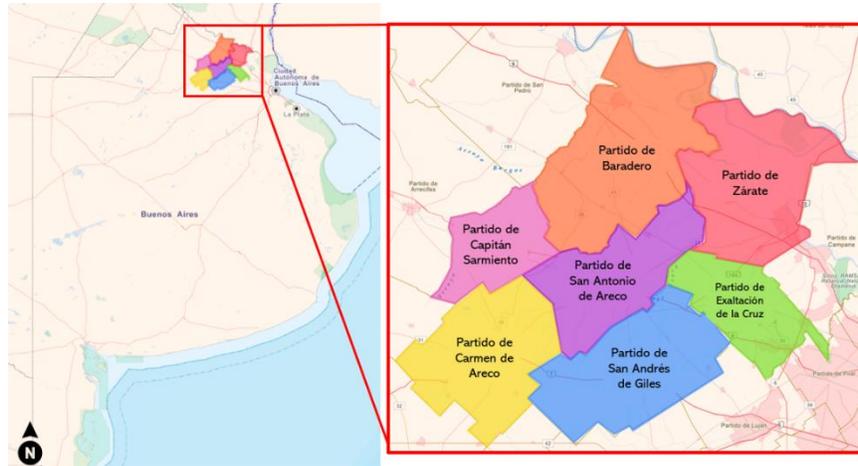


Imagen 1. Región de los partidos linderos a San Antonio de Areco

Fuente: Elaboración propia, 2022

Dentro de la ciudad de San Antonio de Areco, el proyecto se emplaza en la zona de la ribera del Río y abarca tres ejes principales de trabajo:

- Puesta en valor de la zona de la costanera y paseo de artesanos (sector rosa en imagen 2)
- Creación de un camping Municipal ubicado en el Barrio Don Pancho (sector azul en imagen 2)
- Análisis del cambio de propuestas del Plan de Manejo Hídrico de la Provincia y alternativa técnica que permita conservar el espacio de balneario (sector violeta en imagen 2)

En la siguiente Imagen 2 se puede observar un esquema con las zonas de intervención e interés dentro de la unidad de análisis del proyecto.



REFERENCIAS

 Puente Viejo	 Zona de Bañeario	 Isla	 Puente Nuevo
 Costanera de Río Areco	 Dique	 Anfiteatro	 Barrio Don Pancho

Imagen 2. Puntos de interés del proyecto

Fuente: Elaboración propia, 2022

En cuanto a las dimensiones de las áreas de intervención del proyecto, se hizo una aproximación de estas utilizando la herramienta de Google Earth:

- Barrio Don Pancho: 71.315,15 m²
- Costanera: 45.452,20 m²
- Piletón: 1.629,24 m²

3.3 Zonificación

Es importante definir el análisis del emplazamiento del proyecto dentro del plan de ordenamiento territorial reconociendo que esto permite estudiar y definir las características de la urbanización del entorno. A su vez, introduce y propone un marco normativo que se tendrá en cuenta para la aplicación del proyecto. A continuación, se adjunta un extracto del código de ordenamiento territorial confeccionado en 2016 por el Municipio de SAdA en conjunto con la Universidad Nacional de La Plata. Como se puede observar en la Imagen 3, la unidad de análisis se encuentra principalmente dentro de la zona de espacio verde y recreación, deporte y cultura.

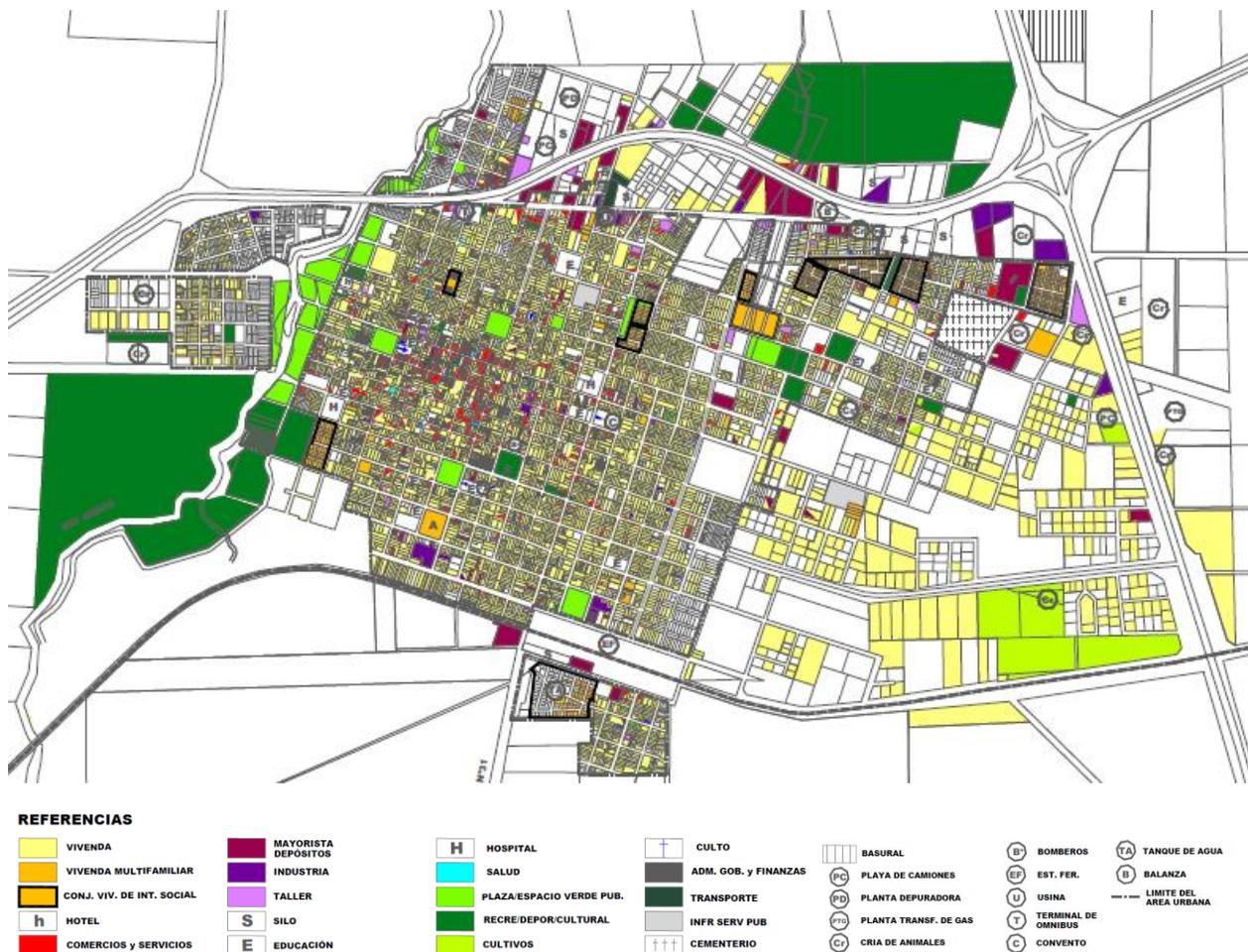


Imagen 3. Usos del suelo en San Antonio de Areco

Fuente: Código de Ordenamiento Territorial de SAdA, 2016

3.4 Movilidad e infraestructura vial

En la zona de análisis, se prioriza al peatón. Toda la zona de la costanera que se observa en celeste en la Imagen 4, tiene prohibido el ingreso vehículos a motor. Sin embargo, hay una gran cantidad de motociclistas que ingresan a la zona y cruzan por el puente viejo hacia el otro lado del Río.

Para ingresar con automóvil a la zona de la costanera se puede hacerlo hasta la calle Zerboni. Todas las calles que se observan en la imagen en color amarillo se encuentran pavimentadas, en hormigón o asfalto. Además, cabe destacar que todo a lo largo de la costanera, se cobra estacionamiento medido para incentivar la actividad peatonal.

En lo que respecta a transporte público, no hay líneas de colectivo que lleguen hasta la zona.



REFERENCIAS



Circulación vehicular



Circulación peatonal



Cruces peatonales que vinculan con la zona de isla y la otra margen del río

Imagen 4. Movilidad en el sector de la costanera de SADA

Fuente: Elaboración propia, 2023

4. Marco Normativo

Dentro de la zona de intervención del proyecto, rigen las siguiente leyes y decretos:

- **Art. 14 de la Constitución Nacional** - Derecho a un ambiente sano
- **Ley Provincial N° 11.723/94** - protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del medio en general a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica.
- **Ley Provincial N° 5.965/96 y Decreto 11.459/96** - Régimen para las fuentes de contaminación atmosférica
- **Ley Nacional N° 2052/63 y Decreto 75/73** - Conservación y Desarrollo de Recursos Naturales Renovables
- **Ley Nacional N° 20.284/73** - Condiciones atmosféricas y Efluentes Gaseosos
- **Ley Provincial N° 6.253/60 y Decreto 11.368/60** - Conservación de Desagües Naturales
- **Ley Provincial N° 11.720, Decreto reglamentario Resolución N° 592/00 y Resolución N° 899/05** - Residuos especiales para establecimientos Asistenciales de todo tipo.

- **Ley Provincial N° 12.257/99** - Código de Aguas sobre protección, conservación y manejo del Recurso Hídrico de la Pcia. de Bs. As.
- **Ley nacional N° 11.374** - Residuos Patogénicos que regulan todo lo atinente a la generación, manipuleo, transporte, tratamiento y disposición final de una manera sostenible, de los residuos derivados de los establecimientos asistenciales de todo tipo.
- **Resolución N° 900/05** - localización, emplazamiento y funcionamiento de las instalaciones que generan campos electromagnéticos en el rango de frecuencias mayores a 300 KHZ (Kilohertz) causantes de la emisión de Radiaciones no ionizantes.

La zona de análisis se encuentra dentro del casco urbano histórico, área que preserva su patrimonio histórico y cultural, producto de la protección garantizada por las siguientes normativas:

- Decreto 1305/99 del Poder Ejecutivo de la Nación (Imagen 5)
- Ordenanza 1043/78 que regula la preservación patrimonial
- Ordenanza 2501/2002 que amplía la preservación patrimonial

Los escritos enunciados anteriormente protegen el área denominada “Casco Histórico” (Imagen 5), lo cual inhibe de cualquier intervención en espacios públicos, edificios, mobiliario urbano, etc. sin previa autorización de la entidad competente. Como consecuencia, dicha área presenta una arquitectura propia de otra época, principalmente materializadas en mampostería, aberturas amplias y detalles en molduras. Otra cualidad del área es la existencia de calles con adoquines, técnica constructiva actualmente en desuso.

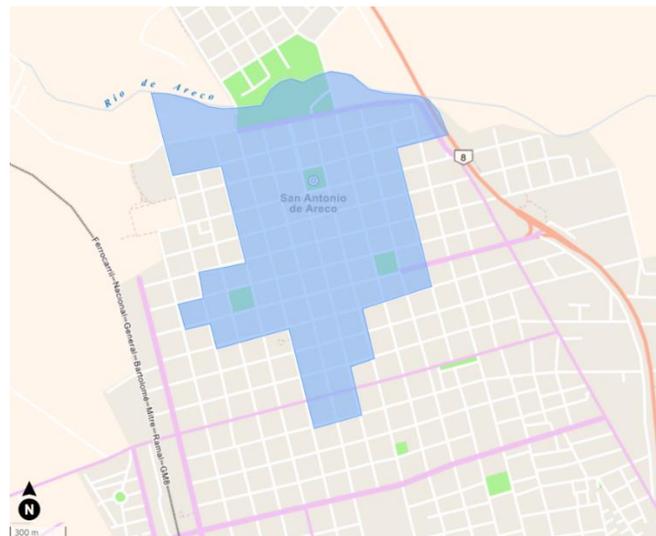


Imagen 5. Casco histórico según decreto 1305/99

Fuente: Elaboración propia, 2022

5. Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS)

Según la agenda 2030 propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el proyecto encuadra en los siguientes programas:

- **Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.** Este objetivo se define a partir de la propuesta de implementación de más baños públicos o bebederos en la zona de la costanera, contribuyendo a las siguientes metas:

METAS	INDICADORES
6.1. De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.	6.1.1.* Porcentaje de la población en viviendas particulares con disponibilidad de agua de red pública.
6.2. De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.	6.2.1.* Porcentaje de la población en viviendas particulares con disponibilidad de servicio de desagüe cloacal.

- **Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.** Este objetivo se define a partir de una propuesta innovadora de proyecto en cuanto al uso de los espacios públicos, contribuyendo a las siguientes metas:

8.8. (Adaptada) Garantizar los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios 9.	8.8.1. Tasa de incidencia de lesiones ocupacionales no mortales de los trabajadores.
	8.8.1.** Tasa de incidencia de lesiones ocupacionales mortales de los trabajadores.
	8.8.1.3* Porcentaje de trabajadores cubiertos por el Sistema de Riesgos del Trabajo.
	8.8.2.* Tasa de empleo no registrado.
	8.8.2.2* Tasa de empleo no registrado de los trabajadores asalariados migrantes.

A su vez, se garantiza un entorno de trabajo seguro al aportar infraestructura correspondiente a los carritos de comida, eliminando las conexiones inseguras / clandestinas.

<p>8.9. De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y productos locales.</p>	<p>8.9.1.* Cantidad de puestos de trabajo en la industria turística</p>
	<p>8.9.1.2* Propensión neta a viajar.</p>
	<p>8.9.1.2* Coeficiente de Gini de cantidad de viajes turísticos totales.</p>
	<p>8.9.1.4* Coeficiente de Gini de cantidad de viajes turísticos por ocio.</p>
	<p>8.9.1.5* Coeficiente de Gini del gasto turístico.</p>
	<p>8.9.1.6* Tasa de informalidad del empleo asalariado en la industria turística.</p>

- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.** Este objetivo se define a partir de la propuesta de infraestructura de saneamiento, agua potable, a su vez de ofrecer infraestructura para el bienestar humano (“disfrutar” del espacio público). Particularmente hablando de la propuesta del Camping Municipal en el Barrio Don Pancho, se define un incremento de nuevos empleos.

<p>9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.</p>	<p>9.1.1.* Kilómetros de rutas seguras y autopistas nacionales construidos.</p>
	<p>9.1.2.* Kilómetros de mejoramiento de vías ferroviarias.</p>
	<p>9.1.2.2* Volumen de carga transportada por modo de transporte.</p>
<p>9.2. (Adaptada) Promover un desarrollo productivo inclusivo y sostenible que permita generar empleos de calidad 10.</p>	<p>9.2.1.* Producto Bruto Interno por puesto de trabajo ocupado.</p>
	<p>9.2.2.* Tasa de empleo no registrado.</p>
	<p>9.2.2.2* Tasa de subocupación demandante.</p>
	<p>9.2.2.3* Exportaciones de productos diferenciados.</p>
	<p>9.2.2.4* Exportaciones de servicios.</p>
	<p>9.2.2.5* Número de empresas exportadoras.</p>
<p>9.2.2.6* Tasa de creación neta de empresas.</p>	

- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.** Este objetivo se define a partir de la propuesta de reconstrucción del anfiteatro, la preservación de lo natural y la proyección de obras, pensando en el carácter histórico cultural del lugar.

11.4. Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

11.4.1.* Cantidad de organismos del ámbito público y privado que registran sus bienes culturales muebles en los sistemas informáticos de la Secretaría de Gobierno de Cultura.

11.4.1.2* Cantidad de bienes culturales muebles que ingresan anualmente a formar parte del patrimonio de organismos de la Secretaría de Gobierno de Cultura

11.4.1.3* Cantidad de organizaciones capacitadas en conservación y rescate de bienes culturales.

11.4.1.4* Cantidad de personas capacitadas en conservación y rescate de bienes culturales.

11.4.1.5* Cantidad de manifestaciones del Patrimonio Cultural inmaterial relevadas en Argentina e incorporadas a base de datos de registro del Patrimonio Cultural Inmaterial.

11.4.1.6* Cantidad de bienes Patrimoniales declarados Monumento Histórico Nacional por el Estado.

11.4.1.7* Incremento interanual del presupuesto asignado para la Preservación de los bienes declarados por la Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos.

- **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** Para la preservación del medio ambiente, el proyecto implementará medidas estructurales y no estructurales para separación de residuos, reciclado y reutilización.

12.5. De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

12.5.1. Porcentaje nacional de valorización de residuos sólidos urbanos

- **Objetivo 15: Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.** Este objetivo se define a partir de la preservación del medio ambiente con la implementación de medidas estructurales y no estructurales para separación de residuos, reciclado y reutilización.

15.3. De aquí a 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación del suelo.

15.3.1.* Estado de la cobertura terrestre.

15.3.1.2* Productividad de la tierra.



6. Descripción del entorno

6.1 Cuenca

San Antonio de Areco, se encuentra emplazado dentro de la cuenca del río Areco, cuyo sentido de drenaje es de suroeste a noreste; presenta sus nacientes en la divisoria que la separa de la cuenca del río Salado, para desembocar específicamente en el río Baradero el cual desagua en el río Paraná de las Palmas y éste, en el río de la Plata. La cuenca del río Areco limita con la cuenca del río Arrecifes al noroeste, las cuencas del Salado y Luján al sur y la del arroyo de la Cruz al sureste. A continuación, en la Imagen 6 se visualiza la cuenca del Río Areco delimitada con línea punteada y todas las cuencas adyacentes a la misma.

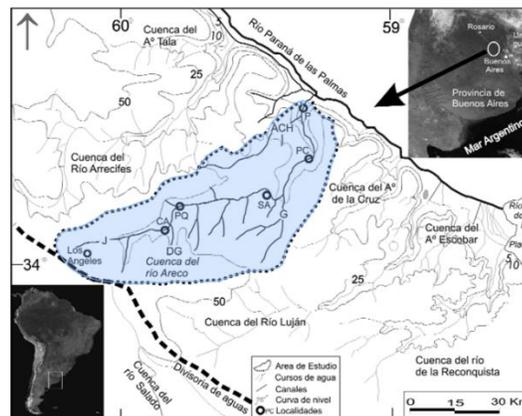


Imagen 6. Cuenca Hidrográfica Río Areco, obtenida de “Evolución Geológica”

Fuente: Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2011

6.2 Características y composición del suelo

El territorio de San Antonio de Areco pertenece al dominio edáfico 8 juntamente con los partidos vecinos Baradero, San Andrés de Giles, Capitán Sarmiento, Exaltación de la Cruz. (Zárate y Carmen de Areco pertenecen a otro dominio). La región de dicho dominio está cubierta uniformemente por un manto de suelo sedimentario, limoso, de origen eólico de más de dos metros de espesor.

El territorio del partido se encuentra en la unidad cartográfica 8a, como se puede observar en la Imagen 7 a continuación.

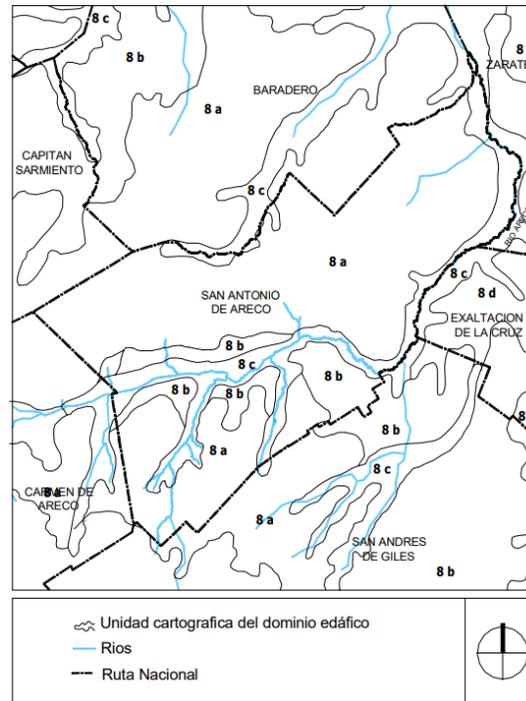


Imagen 7. Unidad Cartográfica.

Fuente: Carta de suelos INTA, 2005

En San Antonio de Areco (SAdA) predominan los suelos zonales de pradera bien drenados y ricos en materia orgánica. Como se mencionó anteriormente, el suelo resulta de óptimas condiciones para la explotación agropecuaria, estando conformados por capas profundas de tierra negra.

Adicionalmente, el 74% de la superficie del territorio del partido tiene índices máximos de productividad (IP: 95). Dicha información concuerda con la óptima condición del suelo, posicionando a San Antonio de Areco como un Municipio con ventajas para la producción agropecuaria.

Las dimensiones de las parcelas involucradas fueron agrupadas, por el municipio, en tres categorías. Esto fue realizado con el objetivo de apreciar el agrupamiento y distribución de las parcelas, dependiendo la extensión de éstas. Dicha distribución se definió en función del medio natural, las vías de circulación y los centros urbanos.

La identificación de las áreas se establece según la aptitud del suelo, diferenciando por capacidad productiva, las condiciones altimétricas las cuales determina el riesgo de anegabilidad y el potencial de captación y retención de agua.



De acuerdo con la información suministrada por el Municipio De San Antonio de Areco, siendo la más actualizada disponible hasta la fecha, en el año 2005 la categoría de las parcelas inferiores a 50 hectáreas corresponde al núcleo urbano extendiéndose hacia el noroeste, acompañando a la RN N° 8 hacia Duggan, y hacia el norte por la RP N° 41 en dirección a Villa Lía. En contraposición, las parcelas de mayores dimensiones corresponden al noroeste con cotas de nivel menores y hacia el oeste y sur continuando el curso de agua del río Areco y sus afluentes. Esta información se visualiza en la Imagen 8 a continuación.

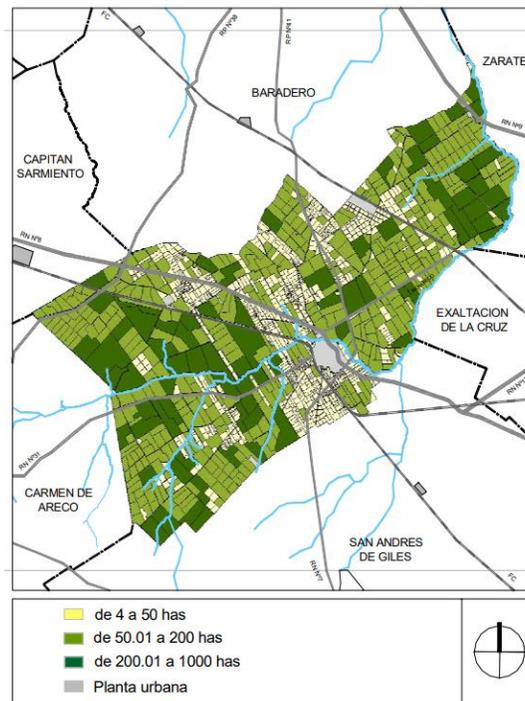


Imagen 8. Subdivisión suelo rural de SAdA. Clasificación parcelaria según tamaño.

Fuente: Información suministrada por la Municipalidad de San Antonio de Areco, 2005

6.3 Características ecológicas

La cuenca del Río Areco se encuentra dentro de la ecorregión Pampeana y dentro de ella en la subregión Pampa Ondulada que se caracteriza por una vegetación polimorfa, es decir que se presenta en distintas formas, árboles que pierden sus hojas en otoño y florecen en primavera, cobertura vegetal dominada por pastos y arbustos. Cuentan con una gran variedad de vegetación, pero la flora autóctona fue desplazada con el pasar de los años. Actualmente, el ecosistema de San Antonio de Areco cuenta con gran número de Acacios Negros, árbol autóctono de los Estados Unidos que fue introducido en el siglo XIX y desde entonces se ha convertido en una plaga. No solo representan un problema para los productores agropecuarios a quienes esta vegetación les gana

terreno, sino que también poseen unas espinas peligrosas y chauchas que generan taponamientos en los desagües pluviales de la ciudad.

Esta subregión está actualmente muy modificada por acción de las personas que la han transformado en agroecosistemas. El clima húmedo y las características geoquímicas de los materiales sedimentarios y los ciclos vegetativos del pastizal han favorecido el desarrollo de suelos con altos contenidos en materia orgánica, y nutrientes. Estos rasgos dan a estos suelos excelente aptitud agrícola.

Actualmente, San Antonio de Areco cuenta con la Reserva Natural Parque Criollo que busca recuperar la flora y fauna del ambiente pampeano original. La reserva inició como iniciativa del municipio para recuperar el ecosistema original y en febrero de 2021 tuvo lugar la primera visita guiada. Todavía no se alcanzó el objetivo propuesto, pero se están tomando distintas iniciativas para lograrlo. Además de la componente ambiental, la reserva busca ser un espacio en donde, tanto locales como turistas, puedan disfrutar y aprender sobre el ecosistema autóctono de la región.

6.4 Datos históricos de inundaciones

En los últimos diez años han ocurrido tres importantes inundaciones que afectaron a la ciudad de San Antonio de Areco. Estas se produjeron en diciembre de 2009 (Imagen 9), noviembre de 2014, y agosto de 2015, siendo la ocurrida el 26 de diciembre de 2009 la más significativa ya que no hubo preparación, información ni obras de mitigación.

La inundación de diciembre de 2009 generó una víctima fatal, la evacuación de 3000 personas, la abnegación de una amplia zona de la ciudad y el corte transitorio de las rutas 8 y 9 que se encontraban cubiertas por agua, con las consecuentes pérdidas económicas directas y la merma del turismo, principales fuentes de ingresos de la ciudad.

La inundación del 2009 no solo fue catastrófica por sus dimensiones, sino que también puso en evidencia la ausencia de políticas destinadas a moderar las consecuencias del riesgo hídrico. Las acciones por parte de los gobiernos municipales y provincial estuvieron dedicadas a asistir a la población damnificada, dejando en evidencia la falta de planificación territorial y control en el uso del suelo por parte del estado municipal.



Imagen 9. Inundación del año 2009 en SAdA.

Fuente: medio local “Días de Areco”, 2009

Una buena parte de las tierras inundadas estaban destinadas a vivienda o con fines turísticos. Por otra parte, existen sospechas de la construcción de canales clandestinos aguas arriba del pueblo para facilitar el escurrimiento de los campos, lo que genera un aumento del caudal del río, empeorando las condiciones de la inundación.

Durante los primeros días del mes de agosto del año 2015 se desarrollaron eventos meteorológicos asociados con precipitación abundantes que afectaron principalmente a la provincia de Buenos Aires, se registraron valores de precipitación con una intensidad fuera de lo usual para la región, desde el 6 al 11 de agosto, en la región comprendida por el área de estudio se vieron acumulados de precipitación que superaron los 200 mm.

Como consecuencia de las excesivas precipitaciones se produjo el aumento del caudal del río Areco y por consiguiente el posterior desborde, los caudales llegaron a los 250 m³/s y la altura del río alcanzó los 5 metros dejando cubiertos por el agua a gran parte de la población. Sin embargo, para el 2015 ya se habían realizado intervenciones en el río, se habían instalado estaciones de medición de la altura del río y tanto el municipio como la ciudadanía se encontraban mejor preparados.



6.5 San Antonio de Areco como cuna de la tradición

El Municipio de San Antonio de Areco fue fundado en 1730 con el nombre de Pagos de Areco. Antes de la llegada de los españoles, la región estaba habitada por pueblos originarios como los Ranqueles, Querandíes y Pampas. En 1857, se inauguró el primer puente de peaje en Argentina, conocido actualmente como Puente Viejo (Imagen 10). Este puente formaba parte del Camino Real, que permitía viajar entre el Alto Perú y Buenos Aires antes de la independencia argentina.



Imagen 10. Puente Viejo

Fuente: cortesía de Google Imágenes, 2023



A lo largo de su historia, el pueblo ha mantenido su patrimonio cultural y su identidad gauchesca, convirtiéndose en uno de los destinos más visitados de la provincia de Buenos Aires. Su fama se consolidó después de la publicación del libro "Don Segundo Sombra" en 1926. Esta obra narra el encuentro entre un gaucho y un huérfano en la emblemática pulpería llamada la Blanqueada, ubicada cerca del Puente Viejo.

Desde 1939, San Antonio de Areco celebra anualmente, el fin de semana correspondiente al 10 de noviembre, la Fiesta de la Tradición, que es el encuentro oficial de los Gauchos Argentinos. Durante esta festividad, se llevan a cabo diversas actividades tradicionales como peñas folclóricas, jineteadas y bailes criollos. En 1984, la legislatura provincial estableció que San Antonio de Areco sería la sede permanente del Día de la Tradición (Imagen 11), agregando un artículo a la ley que lo decretaba. La elección del 10 de noviembre como fecha para celebrar la Tradición en Argentina es un homenaje al escritor y poeta José Hernández, quien fue el primer autor destacado en escribir sobre la cultura gauchesca.



Imagen 11. Festejo día de la tradición

Fuente: Areco turismo, 2022

Actualmente, el festival continúa desarrollándose en el centro histórico de la ciudad y en el amplio Parque Criollo, donde se llevan a cabo las jineteadas. Durante el mes de noviembre, muchos turistas visitan Areco para participar en esta festividad, que es sin duda el distintivo de la ciudad. Toda la comunidad de San Antonio de Areco, desde los más jóvenes desfilando por el casco histórico hasta los gauchos experimentados en las jineteadas, participa en esta celebración.



Las costumbres, los gauchos, la vida rural, las jineteadas y el folclore son elementos que conforman la identidad de los habitantes de Areco. Sin embargo, esta pintoresca localidad no ha estado exenta de adversidades, y ha enfrentado el desafío de las inundaciones que periódicamente han afectado sus tierras. En los últimos diez años han ocurrido tres importantes inundaciones que afectaron a la ciudad de San Antonio de Areco. Estas se produjeron en diciembre de 2009, noviembre de 2014, y agosto de 2015, siendo la ocurrida el 26 de diciembre de 2009 la más significativa ya que no hubo preparación, información ni obras de mitigación.

6.6 Actividades económicas

El partido de San Antonio dedica el 32,8% del suelo para uso ganadero predominando los pastizales por sobre las forrajeras y bosques o montes naturales. La superficie dedicada a la actividad agrícola representa el 64,1% (67.675 hectáreas), confirmando la orientación agrícola de la región. El resto es superficie forestal y otros usos como caminos, viviendas, parques, superficies no aptas, etc.

Lo que respecta a las actividades económicas, en segundo lugar, se encuentran las manufacturas; sin embargo, para el proyecto se estudiará en detalle el sector terciario, el cual se verá beneficiado por el proyecto.

El rubro de Servicio de Hotelería y restaurantes es la actividad que más ha crecido en los últimos años respecto de los otros sectores. Dentro de este rubro, se encuentra el Servicio Inmobiliario, Empresariales y de Alquiler, siendo el segundo rubro en orden de importancia detrás de Agricultura y ganadería. San Antonio de Areco cuenta con turismo durante todo el año, con una concurrencia máxima en el mes de noviembre de, aproximadamente 53.000 turistas, debido a su reconocida Fiesta de la Tradición.

Luego de mantener una reunión con la antropóloga Julieta Cánneva, se pudo identificar el comportamiento inmobiliario a lo largo de los años en SAdA. La población es consciente de la superficie que presenta riesgos de inundaciones, pero no es el único factor interviniente a la hora de buscar terrenos o viviendas para financiar o comprar. El otro factor interviniente es el económico, la diferencia de precios entre los terrenos y/o viviendas no solamente se ve afectada por el tamaño, tecnología o antigüedad, sino también por la zona en la que se encuentra. El casco histórico no solamente tiene limitaciones y condiciones con respecto a obras/reacondicionamiento de construcción, sino también implica altos costos teniendo en cuenta el contexto en que se encuentra.



Según lo conversado con la antropóloga Julieta Cáneva, en los últimos años se pudo observar que la población carecía de posibilidad económica de afrontar propiedades que se encuentren en el casco histórico, por lo que comenzaron a migrar hacia las zonas inundables.

7. Área de análisis

A continuación, se desarrollan brevemente cada uno de los espacios que compone la zona de intervención del proyecto.

7.1 Anfiteatro

La zona denominada anfiteatro se encuentra aguas abajo del dique, siendo un área de interés para los turistas y la población local. Inicialmente el lugar emplazaba un antiguo molino, que, con el caudal desviado del río, permitía aprovechar la energía que transmitía la corriente en trabajo mecánico. Como consecuencia del caudal desviado se tuvieron que conformar unas compuertas secundarias para regular la cota del río, lo cual en conjunto con las compuertas principales permitió la conformación del espacio llamado *Isla*.

En él, se han presentado destacados artistas del folklore, entre ellos Mercedes Sosa y Horacio Guaraní. Actualmente, ya no funciona como tal, pero reúne turistas y locales alrededor del río para disfrutar del paisaje en los escalones del anfiteatro. El estado actual del mismo se puede observar en la Imagen 12.



Imagen 12. Anfiteatro de San Antonio de Areco

Fuente: Elaboración propia, septiembre de 2022

7.2 Costanera

La zona denominada *Costanera* es un área de, aproximadamente 400 metros de longitud que se extiende a ambos laterales del río, como se puede observar en la Imagen 13. Se trata de uno de los espacios más concurridos por la población local y turistas, ya sea para actividades de recreación, para practicar deportes o como zona de paseo.



Imagen 13. Zona de la Costanera

Fuente: Elaboración propia, septiembre de 2022

Esta constituido en su totalidad por vegetación; árboles, arbustos y césped, todos ellos en buen estado de preservación. En toda su extensión se observa la carencia de cestos de residuos, mobiliario urbano como bancos o mesas, escasa iluminación pública y la presencia de un único baño público. En palabras del secretario de planificación, esto último resulta ser un reclamo recurrente entre vecinos y turistas. Luego de visitar el territorio, se puede apreciar que, con respecto a los cestos de residuos, existe un interés por clasificar los mismos según reciclables o desechos. Sin embargo, se observa un estado de deterioro de los pocos puntos de clasificación existentes en la costanera. Además, los cestos existentes no poseen una división física de los residuos por más que existiera la intención de clasificarlos.



7.3 Paseo de artesanos

Además de lo mencionado anteriormente, existe un tramo de la costanera que funciona como feria de artesanía, donde emprendedores locales muestran y comercializan sus productos de gastronomía local, decoración, indumentaria y todos los artículos relacionados a la costumbre del mate. En estos artículos se puede observar una fuerte identidad cultural *gauchesca*. El paseo de artesanos se puede observar en la siguiente Imagen 14.



Imagen 14. Paseo de artesanos

Fuente: Propia, septiembre de 2022

7.4 Piletones

Agua abajo del Dique se encuentran los denominados “Piletones” (Imagen 15) sector que disfrutaban los vecinos y turistas en las temporadas de verano para refrescarse y disfrutar el sol. En temporada de verano, los piletones tienen un tirante de agua de 50 centímetros aproximadamente, para que los vecinos y turistas puedan refrescarse de forma segura. Actualmente, la estructura que contiene el agua y garantiza la seguridad, se encuentra en mal estado. El municipio realizó reparaciones que resultaron poco eficientes ya que el problema persiste, como se puede observar en la Imagen 16.



Imagen 15. Zona de los Piletos

Fuente: Elaboración Propia, septiembre de 2022



Imagen 16. Estado actual de los piletos

Fuente: Elaboración propia, septiembre de 2022

7.5 Dique

Se trata de una serie de 6 compuertas alineadas y operadas manualmente (Imagen 17) desde una pasarela metálica. Las mismas cumplen la función de regular la profundidad del balneario, que



oscila entre 3 y 5 metros. Dichas compuertas son abiertas en su totalidad en caso de precipitaciones intensas, ya que la población está alerta de la situación meteorológica aguas arriba y solicita a defensa civil la apertura de las mismas.

También posee un aliviador a su costado, siendo este un elemento de seguridad para que la cota del río no supere cierto nivel máximo. Actúa por rebalse.

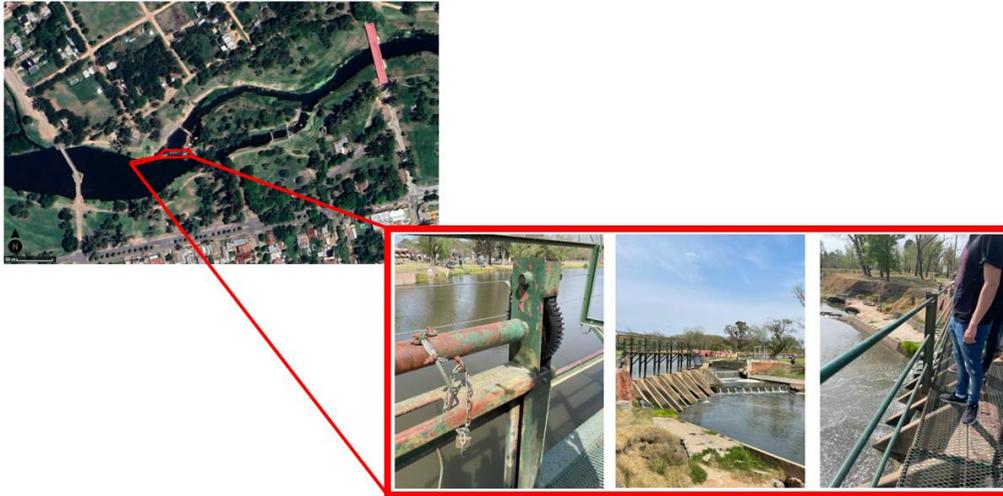


Imagen 17. Compuertas alineadas y operadas manualmente

Fuente: Elaboración propia, septiembre de 2022

7.6 Puente viejo

El puente viejo (Imagen 18) es una de las principales atracciones del pueblo de San Antonio de Areco. Se ubica a la altura de la calle *Moreno* en el lado del Casco Urbano Histórico y conecta con el *Camino Ricardo Güiraldes* en la otra costa del río, siendo este uno de los dos únicos accesos directos a la urbanización adyacente.

Su historia data de finales del siglo XVII, cuando dicho puente poseía un peaje. Está materializado por ladrillos, cal, arena, hierro y madera, según la iniciativa del vecino José Vicente Martínez, en 1766, con el apoyo del Consejo de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires.

Actualmente el ancho del río es mayor que el que había cuando se construyó el puente, es por ello que se deben destacar las siguientes intervenciones:

- ✓ Aliviadores hechos en ambos apoyos del puente, para mejorar la circulación del agua y que esta no genere un empuje excesivo en la estructura.
- ✓ Ampliación del puente, por el ensanchamiento del río. Esta intervención no continuó con la arquitectura original del puente.



Imagen 18. Estado actual del puente viejo

Fuente: Elaboración propia, septiembre de 2022

7.7 Puente nuevo

El denominado “puente nuevo” es la segunda estructura que permite la comunicación entre el Casco Urbano Histórico y la urbanización sobre la otra costa del río. En 1963, una ordenanza municipal dispuso denominar al Puente Nuevo como “El Puente Gabino Tapia” (Imagen 19), como homenaje a este vecino ilustre, uno de los propulsores de la raza criolla. Fue un gran cultor de las tradicionales costumbres camperas.

Este puente se emplaza sobre la calle *Zapiola*, calle perpendicular a la RP 31 a la altura de la Plaza Gómez, sugiriendo ser la principal vía de acceso al otro lado del río más si se tiene en cuenta que por el puente viejo no se puede transitar con automóviles.



Imagen 19. Puente Gabino Tapia

Fuente: Elaboración propia, 2022

Con respecto a los puentes mencionados que atraviesan el cauce del río Areco, se han realizado intervenciones para mejorar el escurrimiento y reforzar la infraestructura vial frente a la embestida del agua durante las crecidas. Durante el período de los años 2010-2015 se llevó adelante el Plan de Manejo Hídrico entre fondos provinciales y municipales. Lo primero que se realizó fue la ampliación del Puente Viejo con un aliviador. Luego se realizó la ampliación del puente Gabino Tapia y posteriormente un aliviador y adecuación del cauce en la ruta N°41.

Actualmente con fondos del BID a través de la Dirección Provincial de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires, se consideran nuevas intervenciones en diferentes tramos del cauce (Imagen 20).

- Rectificación cercana al puente viejo.
- Reemplazo de compuertas por una presa de goma inflable.
- Ampliación del cauce en el sector del balneario.
- Ensanche sobre el margen del río desde el puente de la ruta nacional N°8 por 12 kilómetros hacia la cuenca baja.
- Aliviador y adecuación del cauce en la Ruta N°41.



Imagen 20. Continuidad actual del Plan de Manejo Hídrico sobre el cauce del río Areco

Fuente: La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de SAdA, 2011

7.8 Barrio Don Pancho

El Barrio Don Pancho se ubica del otro lado de la ruta 8, a metros del Río Areco, como se observa en la Imagen 21. El barrio se encuentra dentro de una zona inundable, y los vecinos están acostumbrados a convivir con las crecidas. El barrio cuenta con 100 viviendas y es habitado por 450 personas.



Imagen 21. Ubicación del Barrio Don Pancho

Fuente: Elaboración Propia, 2022

Esta área es de especial interés para el comitente ya que actualmente los terrenos ubicados a continuación del Río son de carácter privado y teme que la edificación de dicha zona afecte a los vecinos del Barrio Don Pancho. Durante la inundación del 2009, la zona de terrenos privados se vio cubierta totalmente por el agua como se observa en la Imagen 22.



Imagen 22. Barrio Don Pancho tras inundación del año 2009

Fuente: Cortesía Google Earth, 2009

8. Determinación de la Unidad de Análisis

Para la simulación del EIA, es fundamental definir la unidad de análisis del proyecto. A partir de la bibliografía de Gaviño Novillo se define la unidad de análisis del proyecto en función de la homogeneidad física: primero, toda el área comparte las mismas características de paisaje; segundo, el uso económico del área es similar, todo el sector está destinado a la actividad turística y social; tercero el uso socio-cultural del área está asociado a la identidad cultural o cultura común y el uso recreativo de los habitantes de la zona.

Se adjunta a continuación Imagen 23 con la unidad de análisis que comprende todos los puntos de interés mencionados en el apartado “Área de análisis”.



Imagen 23. Unidad de análisis

Fuente: Cortesía Google Earth, 2022

9. Actores sociales

A continuación, se enumeran los distintos actores sociales que tendrán participación o se ven afectados por el proyecto.

1. **Dirección Provincial de Hidráulica y Comité de Cuenca del Río Areco:** condiciona directamente la intervención en la zona de las compuertas y en el río, además la propuesta planteada en el presente proyecto podría modificar el plan de manejo hídrico ya presentado por estos organismos.
2. **Secretaría de Planificación Urbana de SAdA** (secretario Arq. Lucas Smarke): influye directamente en la aprobación o rechazo y la implementación del proyecto, además hay un particular interés en darle valor a la zona por parte del secretario.
3. **Habitantes permanentes de SAdA:** Siendo el turismo en el pueblo uno de los principales motores de la economía, la sociedad que habita es el principal afectado por el desarrollo de estas actividades.
4. **Turistas:** En relación con el anterior actor mencionado, los turistas son otro grupo de personas que pasean, visitan y disfrutan la zona del balneario y costanera del Río Areco, siendo atraídos por las actividades recreativas en dicho lugar.
5. **Camping Club River Plate:** Siendo el único Camping en la zona aledaña al río, será el primer afectado en cuanto a un aumento de demanda turística. Dependiendo del punto de vista desde donde se mire, el Camping puede verse afectado negativa o positivamente.
6. **Prestadores locales de servicios turísticos en SAdA:** No solo se consideran los hoteles en la zona, sino también las cabañas, locales gastronómicos, locales de artesanías, entre otros.

Son actores que básicamente viven y su principal ingreso son las actividades en torno al turismo, beneficiándose así de la llegada de más y nuevos visitantes.

7. **Dirección de turismo de SAdA:** ente que se encarga de la gestión de los recursos turísticos, siendo también quien autoriza y elabora los proyectos y actividades turísticas del pueblo.
8. **Agrupaciones económicas de SAdA:** representa a las agrupaciones de los distintos rubros y sus intereses. Principalmente, se interesan en el correcto y constante desarrollo económico del pueblo que favorezca y haga crecer sus negocios e ingresos.

10. Definición de factores ambientales y del medio

Se definen a continuación, los factores ambientales de este proyecto. Los mismos serán analizados ya que se consideran susceptibles de percibir impactos debidos a las acciones del proyecto.

Medio Natural	Aire	Nivel sonoro
		Calidad del aire
	Suelo	Cauce
		Área anegable
		Calidad / permeabilidad del suelo
	Agua	Escorrentía superficial
		Flujo hídrico
	Flora	Especies autóctonas
		Especies exóticas
	Fauna	Fauna nativa
		Fauna acuática
	Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento
Equipamiento recreativo		
Infraestructura y servicios		Red de abastecimiento eléctrico
		Efluentes cloacales
		Vías de acceso terrestre
		Desagües
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad
	Paisaje	Paisaje cultural
		Percepción del paisaje
	Integración sociourbana	Integración sociourbana
	Uso del suelo	Uso comunitario
		Uso recreativo
	Actividad económica	Actividad turística
		Comercio artesanal

Medio Natural

Aire

- *Nivel Sonoro:* Umbral sonoro a partir del cual el sonido resulta molesto o incómodo para la vida cotidiana. Se mide en decibeles.
- *Calidad de aire:* Partículas sólidas que se encuentren suspendidas en el aire. Se mide la masa de partículas por cada unidad de volumen de aire.

Agua

- *Escorrentía superficial:* es el flujo de agua que se genera en la superficie de la tierra después de una precipitación una vez que el suelo alcanzó su capacidad máxima de absorción. La escorrentía superficial puede transportar sedimentos, nutrientes y contaminantes hacia cuerpos de agua cercanos, lo que puede tener impactos significativos en los ecosistemas y la calidad del agua. Se miden las precipitaciones con pluviómetro o estación meteorológica y se hace un cálculo para estimar la escorrentía en función del tipo de suelo.
- *Flujo hídrico:* energía libre que poseen las moléculas de agua para realizar trabajo. Cuantifica la tendencia del agua de fluir desde un área hacia otra debido a ósmosis, gravedad, presión mecánica, o tensión superficial. Los medidores de presión diferencial permiten medir el flujo de un líquido.
- *Cauce:* estudio de la transformación en las características físicas y morfológicas de un curso de agua. Se mide a partir de imágenes satelitales.

Suelo

- *Área anegable:* terreno llano o un poco ondulado adyacente a un cuerpo de agua, que experimenta inundaciones ocasionales o periódicas. Los terrenos inundables pueden clasificarse según el origen de esta condición, así podemos distinguir: terrenos inundables naturales, conocidos como llanuras aluviales; y terrenos inundables a causa de intervenciones humanas. Se miden la cantidad de m² de zona inundable.
- *Calidad/permeabilidad del suelo:* propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire. Generalmente se expresa o bien como una tasa de permeabilidad en centímetros por hora (cm/h), milímetros por hora (mm/h), o centímetros por día (cm/d), o bien como un coeficiente de permeabilidad en metros por segundo (m/s) o en centímetros por segundo (cm/s).

Flora

- *Especies autóctonas:* la zona de análisis cuenta con variedad de especies autóctonas. Dentro de las especies autóctonas de la región Pampeana se destacan: Ombú, Talas y Espinillos.

- *Especies exóticas:* animal, planta u otros organismos que se desarrolla fuera de su área de distribución natural, en hábitats que no le son propios o con una abundancia inusual. En este caso en particular mediremos el impacto sobre el Acacio negro (Imagen 24).



Imagen 24. Acacio Negro

Fuente: Cortesía Google imágenes, 2023

Fauna

- *Fauna nativa:* la zona de análisis cuenta con variedad de especies autóctonas. Se medirá el impacto que genera el proyecto en cantidad de ejemplares de cada especie.
- *Fauna acuática:* animales que viven en el agua durante toda o la mayor parte de su vida. Aguas abajo del Río se realiza pesca recreativa de las siguientes especies: boga, carpas, vieja de agua y tarariras. Se medirá el impacto que genera el proyecto en las formas de alimentación, reproducción y movilidad de las distintas especies, identificando si las mismas cambian sus rutas habituales. El Club de Pescadores de SAdA lleva un registro de las distintas especies y en qué sectores del río se las puede encontrar.

Infraestructura y servicios

Servicios

- *Red de abastecimiento eléctrico:* cobertura de la red eléctrica en la zona de costanera. Se mide en m² de radio servido.
- *Efluentes cloacales:* cobertura de la red cloacal que sirve a la zona de la costanera. Se mide en m² de radio servido.

Infraestructura

- *Vías de acceso terrestre:* para ingresar al Barrio Don Pancho desde la costanera, se debe retomar la Av. Smith en las afueras de la ciudad. No hay acceso terrestre, peatonal ni vehicular, de forma directa desde el sector de la costanera.

- *Desagües*: cobertura de la red pluvial que sirve a la zona de la costanera. Se mide en m² de radio servido.

Equipamiento

- *Baño público*: existe un único baño público en la zona de la costanera. Se medirán las unidades de baño público que se agreguen o retiren de la zona.
- *Equipamiento recreativo*: zona destinada a actividades recreativas y de entretenimiento para el disfrute de las personas, suelen contar con características y elementos específicos que promueven la diversión, el descanso y la participación activa. Pueden incluir: área de juegos infantiles, espacios deportivos, zona de picnic, bancos, mesas, áreas verdes y senderos, espacio para eventos culturales. Se medirán los m² que cuenten con equipamiento recreativo.

Medio Sociocultural

Identidad

- *Identidad*: la identidad se define como la percepción que una comunidad tiene de sí misma. Está formada por una combinación de factores como sus tradiciones, valores, patrimonio cultural, sentido de pertenencia y calidad de vida.

Paisaje

- *Paisaje Cultural*: el paisaje cultural se refiere a la interacción entre el ser humano y su entorno natural, donde la combinación de elementos físicos, sociales, culturales y económicos crea una identidad única y distintiva en un área geográfica determinada.
- *Percepción de paisaje*: hace referencia a la perspectiva local del paisaje.

Integración sociourbana

- *Integración sociourbana*: es la capacidad de una comunidad de interactuar, participar y desarrollarse plenamente en el contexto urbano en el que está ubicada.

Uso del suelo

- *Uso comunitario*: este factor analiza, la disponibilidad y el acceso de la comunidad a la naturaleza y espacios públicos para su uso y beneficio colectivo.
- *Uso recreativo*: este factor evalúa, la cantidad y calidad de espacios para uso recreativo, como la capacidad de la comunidad y los visitantes para disfrutar y participar en actividades recreativas en el entorno natural o áreas específicas designadas para este propósito.

Actividad económica

- *Actividad turística:* acciones, experiencias y servicios ofrecidos por prestadores locales en relación con los viajes y el turismo. Se trata de todas las actividades que generan ingresos a la población local a través del turismo, como por ejemplo gastronomía, alojamiento, actividades recreativas y museos, entre otras.
- *Comercio artesanal:* actividad económica que implica la producción, venta y distribución de productos elaborados de manera artesanal, manual o artísticamente. Estos productos suelen ser elaborados utilizando técnicas tradicionales, habilidades manuales y materiales naturales o de origen local.

11. Análisis de la matriz de impacto ambiental

Para la confección de la matriz de impacto ambiental, se definieron los factores ambientales a analizar y las acciones que tendrá el proyecto en la etapa de construcción y funcionamiento. En este caso en particular, al tener tres ejes de trabajo, se dividió la matriz en tres analizando cada etapa de construcción y funcionamiento para cada eje en particular.

En primera instancia, se define la naturaleza de la acción como:

NATURALEZA (SIGNO): Hace referencia a si la acción tendrá un impacto beneficioso en el factor alcanzado o si resultará perjudicial.

- Impacto beneficioso (+)
- Impacto perjudicial (-)



FACTORES DEL MEDIO			ACCIONES Del PROYECTO - Compuerta										ACCIONES del PROYECTO - Camping Municipal					ACCIONES Del PROYECTO - Paseo Costero									
			Fase de Construcción					Fase de Funcionamiento					Fase de Construcción			Fase de Funcionamiento	Fase de Construcción			Fase de Funcionamiento							
			Tareas preliminares	Demolición de infraestructura existente	Colocación de la nueva compuerta	Construcción del pozo de bombeo	Construcción de red de desagüe pluvial	Presite en valor por m² de pastos pastorales	Balneario	Funcionamiento de la compuerta	Red de desagüe pluvial	Puentes pastorales	Actividades recreativas en el río	Movimiento de suelo	Instalaciones	Estructuras	Construcción de canchas y pileta	Actividades recreativas	Forestación	Incorporación de mobiliario urbano	Reconstrucción del sulfiteo	Infraestructura del paseo de artesanos	Balios criollos y música en vivo	Actividades culturales	Recorridos turísticos	Venta de artesanías	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	-	-	-	-																				
		Calidad del aire	-	-	-														+	-							
	Suelo	Cauce			-																						
		Área anegable							+	+																	
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo					-												+	-							
		Escorrentía superficial									+																
	Flora	Flujo hídrico		-	-					+																	
		Especies autóctonas	-																	+							
	Fauna	Especies exóticas	-																								
		Fauna nativa	-																	+							
Infraestructura y Servicios	Baños públicos	Baños públicos																									
		Equipamiento recreativo								+																	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico																									
		Efluentes cloacales																									
		Vías de acceso terrestre																									+
Desagües																											
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad								+																+	
		Paisaje cultural		-	-						+									+	-						+
	Integración sociourbana	Percepción del paisaje	-	-																							
		Integración sociourbana	-	-																							
	Uso del suelo	Integración sociourbana																									+
		Uso comunitario									+																+
Actividad económica	Uso recreativo		-	-						+	+															+	
	Actividad turística		-							+																+	
Comercio artesanal	Comercio artesanal																									+	

Una vez definida la naturaleza, por cada acción se realiza una matriz donde se otorgan valores de importancia del impacto al factor que afecta. El valor de importancia se define en función de lo siguiente:

INTENSIDAD (I): hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor. La valoración estará comprendida entre 1 y 12, expresando en 12 la destrucción total del factor en el área de estudio, y 1 una afectación mínima.

- Baja 1
- Media 2
- Alta 4
- Muy alta 8
- Total 12

EXTENSIÓN (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

- Puntual 1
- Parcial 2
- Extenso 4
- Total 8

- Crítica +4

MOMENTO (MO): Es el plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor medio considerado.

- Largo plazo 1
- Medio plazo 2
- Inmediato 4
- Crítico +4

PERSISTENCIA (PE): Hace referencia al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

- Fugaz 1
- Temporal 2
- Permanente 4

REVERSIBILIDAD (RV): Nos referimos a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- Corto plazo 1
- Medio plazo 2
- Irreversible 4

SINERGIA (SI): Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

- Sin sinergismo 1
- Sinérgico 2
- Muy sinérgico 4

ACUMULACIÓN (AC): Nos brinda una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Simple 1
- Acumulativo 4

PERIODICIDAD (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante.

- Irregular o aperiódico y discontinuo 1
- Periódico 2
- Continuo 4

RECUPERABILIDAD (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción, es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

- Recuperable de manera inmediata 1



- Recuperable a medio plazo 2
- Mitigable 4
- Irrecuperable 8

EFECTO (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- Indirecto 1
- Directo 4

IMPORTANCIA (I)

Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Luego, se ponderan los distintos factores según su importancia. En el caso de este proyecto en particular, se dio una mayor ponderación a los factores de identidad, paisaje y actividad turística debido a que el contexto de nuestro proyecto tiene como principal actividad económica el turismo, una identidad característica vinculada al paisaje y las costumbres. En términos generales, los factores del medio sociocultural y natural tienen mayor importancia para el proyecto que la infraestructura y servicio, por todo lo mencionado anteriormente sumado a que el objetivo del proyecto es potenciar el turismo y fomentar el uso de los espacios públicos.

A continuación, se adjunta la tabla con la ponderación adoptada.

Medio Natural	350	Aire	70	Nivel sonoro	30
				Calidad del aire	40
		Suelo	95	Cauce	40
				Área anegable	30
				Calidad / permeabilidad	25
		Agua	80	Escorrentía superficial	40
				Flujo hídrico	40
		Flora	55	Espécies autóctona	35
				Espécies exóticas	20
		Fauna	50	Fauna nativa	25
Fauna acuática	25				
Medio Socio Cultural	425	Identidad	80	Identidad	80
		Paisaje	90	Paisaje Cultural	40
				Percepción del paisaje	50
		Integración Socio Urbana	80	Integración sociourbana	80
		Uso del suelo	75	Uso comunitario	38
				Uso recreativo	37
Actividad económica	100	Actividad turística	50		
		Comercio artesanal	50		
Infraestructura y servicios	225	Estrutura urbana y equipamiento	100	Baño público	50
				Equipamiento recreativo	50
		Infraestructura y servicios	125	Red de abastecimiento eléctrico	30
				Efluentes cloacales	30
				Vías de acceso terrestres	35
				Desagües	30
	1000		1000		1000

A continuación, se adjuntan las matrices auxiliares, en fase de construcción y funcionamiento para cada acción de cada eje de proyecto.

Nota: AC0 responde a acción en etapa de construcción y AF0 responde a acción en etapa de funcionamiento.



Eje del proyecto: Compuerta

AC1: Tareas Preliminares

Esta acción comprende todas las acciones necesarias para poder iniciar la obra. En este caso particular:

- Construcción de obrador
- Señalización
- Delimitación de la zona de trabajo para seguridad de terceros
- Colocación de tablestacas temporales para asegurar una zona de trabajo seca

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-14
		Calidad del aire	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-14
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escorrentía superficial												0
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-16
		Especies exóticas	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-16
	Fauna	Fauna nativa	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-16
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0
		Efluentes cloacales												0
		Vías de acceso terrestre												0
	Desagües												0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad											0	
	Paisaje	Paisaje cultural												0
		Percepción del paisaje	-	2	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-23
	Integración sociourbana	Integración sociourbana											0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0
		Uso recreativo												0
Actividad económica	Actividad turística												0	
	Comercio artesanal												0	
SUMAORIA											-99			



AC2: Demolición de compuerta existente

Esta acción comprende la demolición de la compuerta existente, la misma no será demolida en su totalidad. Para ello se seguirá el siguiente itemizado:

- Retirar el puente peatonal metálico
- Retirar el sistema mecánico de compuertas y poleas
- Demoler, de forma gradual y en sentido descendente, la compuerta de mampostería

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	4	8	4	4	4	1	1	4	1	2	-49	
		Calidad del aire	-	4	2	4	1	1	1	2	1	1	1	-28	
	Suelo	Cauce												0	
		Área anegable												0	
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo												0	
		Escorrentía superficial												0	
	Flora	Flujo hídrico	-	4	4	4	2	1	1	1	1	1	2	-33	
		Especies autóctonas												0	
	Fauna	Especies exóticas												0	
		Fauna nativa												0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática	-	2	2	4	2	4	1	2	1	4	8	-36	
		Baños públicos												0	
	Infraestructura y servicios	Equipamiento recreativo												0	
		Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
		Vías de acceso terrestre												0	
	Identidad	Desagües												0	
		Identidad												0	
	Medio Socio - Cultural	Paisaje	Paisaje cultural	-	8	4	4	4	4	1	1	1	4	8	-59
			Percepción del paisaje												0
Integración sociourbana		Integración sociourbana	-	4	2	4	2	2	1	1	1	2	2	-31	
		Uso comunitario												0	
Uso del suelo		Uso recreativo	-	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	-18	
		Actividad económica	-	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	-18	
	Comercio artesanal												0		
SUMAORIA											-272				



AC3: Colocación de la nueva compuerta

Esta acción contempla todas las tareas complementarias para la colocación de la nueva compuerta con su sistema de apertura y su fundación.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS										IMPORTANCIA	
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR		MC
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	-19
		Calidad del aire	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	-19
	Suelo	Cauce	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20
		Área anegable	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20
		Calidad / permeabilidad del suelo	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20
	Agua	Esorrentía superficial												0
		Flujo hídrico	-	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	-19
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática		-	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	-19	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico											0	
		Efluentes cloacales											0	
		Vías de acceso terrestre											0	
Desagües											0			
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad											0	
	Paisaje	Paisaje cultural	-	1	4	4	4	4	1	1	1	1	4	-31
		Percepción del paisaje												0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	-	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-29	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0
		Uso recreativo	-	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	-28
Actividad económica	Actividad turística												0	
	Comercio artesanal												0	
SUMAORIA											-224			



AC4: Construcción del pozo de bombeo

Esta acción contempla la construcción del pozo de bombeo en sí mismo, la cañería de impulsión y toda tarea complementaria para el funcionamiento del mismo.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escurrentía superficial												0
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico											0	
		Efluentes cloacales											0	
	Vías de acceso terrestre											0		
	Desagües											0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad											0	
		Paisaje											0	
		Paisaje cultural											0	
		Percepción del paisaje											0	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana											0	
		Uso del suelo											0	
Actividad económica	Uso comunitario											0		
	Uso recreativo											0		
	Actividad turística											0		
	Comercio artesanal											0		
SUMAORIA											-38			



AC5: Construcción de la red de desagües pluviales

Esta acción comprende la materialización de una red de desagües pluviales en la zona de la ribera norte.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Calidad del aire												0
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo	-	1	2	4	4	2	1	1	1	4	4	-28
		Escorrentía superficial												0
	Flora	Flujo hídrico												0
		Especies autóctonas												0
	Fauna	Especies exóticas												0
		Fauna nativa												0
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática											0	
		Baños públicos											0	
	Infraestructura y servicios	Equipamiento recreativo											0	
		Red de abastecimiento eléctrico											0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Efluentes cloacales											0	
		Vías de acceso terrestre											0	
	Paisaje	Desagües											0	
		Identidad											0	
	Integración sociourbana	Paisaje cultural											0	
		Percepción del paisaje											0	
Actividad económica	Integración sociourbana											0		
	Uso del suelo	Uso comunitario											0	
		Uso recreativo											0	
		Actividad turística											0	
		Comercio artesanal											0	
											SUMAORIA	-47		



AC6: Puesta en valor de puentes peatonales

Debido al cambio de la compuerta, el único puente peatonal existente, será puesto en valor para adecuarse a la nueva estructura y garantizar todos los elementos de seguridad que este debe cumplir.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25
		Calidad del aire												0
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escorrentía superficial												0
		Flujo hídrico	-	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	-19
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico											0	
		Efluentes cloacales											0	
		Vías de acceso terrestre	-	4	2	4	2	1	2	1	1	2	-30	
	Desagües											0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad											0	
	Paisaje	Paisaje cultural	-	2	1	2	2	1	1	1	1	2	-19	
		Percepción del paisaje	-	2	1	2	2	1	1	1	1	2	-19	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	-	4	1	2	2	1	1	1	1	1	-24	
	Uso del suelo	Uso comunitario	-	2	2	2	2	1	2	1	1	1	-21	
		Uso recreativo	-	2	2	2	2	1	2	1	1	1	-21	
	Actividad económica	Actividad turística	-	4	2	2	2	1	2	1	1	1	-27	
Comercio artesanal													0	
SUMAORIA											-205			



AF7: Balneario

En la etapa de funcionamiento, esta acción contempla el uso del nuevo espacio de balneario.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											IMPORTANCIA		
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD			
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0	
		Calidad del aire														0
	Suelo	Cauce														0
		Área anegable														0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo														0
		Escorrentía superficial														0
	Flora	Flujo hídrico														0
		Especies autóctonas														0
	Fauna	Especies exóticas														0
		Fauna nativa														0
		Fauna acuática	-	2	2	4	4	4	2	2	1	4	4		-35	
Infraestructura y Servicios:	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos													0	
		Equipamiento recreativo	+	2	1	4	4	4	2	2	1	4	8		37	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico														0
		Efluentes cloacales														0
		Vías de acceso terrestre														0
		Desagües													0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	+	4	1	2	4	4	2	2	1	4	8		41	
		Paisaje														0
	Integración sociourbana	Paisaje cultural														0
		Percepción del paisaje														0
	Uso del suelo	Integración sociourbana														0
		Uso comunitario	+	4	2	4	4	4	4	2	4	2	8		48	
Actividad económica	Uso recreativo	+	8	2	4	4	4	4	2	2	4	2	8		58	
	Actividad turística	+	4	2	2	4	4	4	2	2	1	2	8		41	
		Comercio artesanal													0	
SUMAORIA													190			



AF8: Funcionamiento de la compuerta

Esta acción contempla la puesta en funcionamiento de la nueva compuerta.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS										IMPORTANCIA				
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD			
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR		MC			
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro														0	
		Calidad del aire															0
	Suelo	Cauce															0
		Área anegable															0
		Calidad / permeabilidad del suelo															0
	Agua	Escorrentía superficial															0
		Flujo hídrico	+	2	4	2	4	4	4	2	4	4	8				46
	Flora	Especies autóctonas															0
		Especies exóticas															0
	Fauna	Fauna nativa															0
Fauna acuática		-	4	2	4	4	4	2	2	1	4	4				-41	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos														0	
		Equipamiento recreativo															0
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico															0
		Efluentes cloacales															0
		Vías de acceso terrestre															0
	Desagües															0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad														0	
	Paisaje	Paisaje cultural	+	4	2	4	4	4	2	2	1	4	8				45
		Percepción del paisaje	+	8	2	4	4	2	2	2	1	4	4				51
	Integración sociourbana	Integración sociourbana														0	
	Uso del suelo	Uso comunitario															0
		Uso recreativo	+	4	4	4	4	2	2	4	1	4	4				33
	Actividad económica	Actividad turística															0
Comercio artesanal																0	
												SUMAORIA	134				



AF9: Red de desagüe pluvial

Es la puesta en funcionamiento de la red pluvial construida.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire													0
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable	+	4	4	4	4	4	4	2	1	2	4		45
		Calidad / permeabilidad del suelo													0
	Agua	Escorrentía superficial	+	2	4	2	4	2	2	2	1	2	4		33
		Flujo hídrico													0
	Flora	Especies autóctonas													0
		Especies exóticas													0
	Fauna	Fauna nativa													0
Fauna acuática														0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos												0	
		Equipamiento recreativo												0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
		Vías de acceso terrestre												0	
Desagües	+	4	4	4	4	2	2	1	4	4	2		43		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad												0	
		Paisaje												0	
	Paisaje	Paisaje cultural												0	
		Percepción del paisaje												0	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0	
		Uso recreativo												0	
Actividad económica	Actividad turística												0		
	Comercio artesanal												0		
											SUMAORIA	121			



AF10: Puentes peatonales

Esta acción hace referencia al uso de los puentes peatonales ya materializados, conectando los distintos sectores de la costanera.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											IMPORTANCIA	
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD		
			+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire													0
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable													0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo													0
		Escorrentía superficial													0
	Flora	Flujo hídrico													0
		Especies autóctonas													0
	Fauna	Especies exóticas													0
		Fauna nativa													0
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática												0	
		Baños públicos												0	
	Infraestructura y servicios	Equipamiento recreativo												0	
		Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Vías de acceso terrestre	+	8	4	4	4	4	2	2	4	4	8	64	
		Desagües												0	
	Paisaje	Integración sociourbana	+	8	4	2	4	4	2	4	1	4	8	61	
		Percepción del paisaje												0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0	
Actividad económica	Uso recreativo												0		
	Actividad turística												0		
		Comercio artesanal											0		
													SUMAORIA	125	



AF11: Actividades recreativas en el río

Esta acción comprende el uso recreativo del espacio, tanto por turistas como locales, pudiendo disfrutar de actividades como: nado y kayak.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire													0
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable													0
		Calidad / permeabilidad del suelo													0
	Agua	Escorrentía superficial													0
		Flujo hídrico													0
	Flora	Especies autóctonas													0
		Especies exóticas													0
	Fauna	Fauna nativa													0
Fauna acuática														0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos												0	
		Equipamiento recreativo												0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
		Vías de acceso terrestre												0	
Desagües													0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	+	4	4	2	4	4	2	2	1	4	8	47	
	Paisaje	Paisaje cultural												0	
		Percepción del paisaje												0	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0	
		Uso recreativo	+	4	4	4	4	4	4	2	4	4	8	54	
	Actividad económica	Actividad turística	+	2	4	2	4	4	2	2	1	4	8	41	
Comercio artesanal														0	
SUMAORIA													142		



Eje del proyecto: Camping Municipal

AC12: Movimiento de suelos

Esta acción implica acondicionar el predio, modificando la altimetría del mismo de forma permanente y realizando desmonte en aquellos sectores donde el proyecto lo requiera.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			H	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	4	4	4	2	1	2	1	4	2	1	-37
		Calidad del aire	-	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1	-27
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo	-	4	4	2	4	4	1	2	4	4	4	-45
	Agua	Escorrentía superficial	-	2	4	4	2	2	2	4	4	4	4	-40
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas	-	4	2	4	4	2	2	1	1	2	2	-34
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa	-	2	2	4	2	1	2	1	1	2	1	-24
		Fauna acuática												0
	Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											
Equipamiento recreativo														0
Infraestructura y servicios		Red de abastecimiento eléctrico												0
		Efluentes cloacales												0
		Vías de acceso terrestre												0
Desagües												0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad												0
		Paisaje	Paisaje cultural											
	Percepción del paisaje		-	2	2	4	1	1	2	1	1	1	2	-23
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0
		Uso del suelo	Uso comunitario											
	Uso recreativo													0
Actividad económica	Actividad turística												0	
	Comercio artesanal												0	
SUMATORIA												-230		



AC13: Instalaciones

Se proyectan instalaciones eléctricas, de agua y sanitarias para servir a las usuarios del camping.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire													0
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable													0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo													0
		Escorrentía superficial													0
	Flora	Flujo hídrico													0
		Especies autóctonas													0
	Fauna	Especies exóticas													0
		Fauna nativa													0
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática												0	
		Baños públicos	+	2	2	4	4	4	1	1	4	4	8	40	
	Equipamiento recreativo													0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	+												0
		Efluentes cloacales	+	2	2	4	4	4	2	1	4	4	8	41	
		Vías de acceso terrestre													0
Desagües	+	4	2	4	4	4	1	1	4	2	2	38			
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad												0	
		Paisaje cultural													0
	Paisaje	Percepción del paisaje	-	2	2	4	2	3	4	4	4	3	2	-36	
		Integración sociourbana													0
	Uso del suelo	Integración sociourbana													0
		Uso comunitario													0
Uso recreativo														0	
Actividad económica	Actividad turística													0	
	Comercio artesanal													0	
SUMATORIA												83			



AC14: Estructuras

Se ejecutarán las estructuras palafíticas para garantizar la integridad de las unidades durante una crecida mediante pilotes que den soporte a las consideradas

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	2	2	4	2	1	1	2	4	1	1	-26
		Calidad del aire	-	1	2	4	2	2	1	3	1	1	2	-23
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escorrentía superficial												0
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	2	2	37
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0
		Efluentes cloacales												0
		Vías de acceso terrestre	+	8	4	2	4	2	2	4	1	4	1	52
Desagües												0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	-	2	2	2	4	2	2	1	1	4	4	-30
	Paisaje	Paisaje cultural												0
		Percepción del paisaje	-	2	4	4	4	2	1	2	1	4	4	-36
	Integración sociourbana	Integración sociourbana											0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0
		Uso recreativo												0
Actividad económica	Actividad turística												0	
	Comercio artesanal												0	
SUMATORIA												-26		



AC15: Construcción de canchas y pileta

Se ejecutarán canchas deportivas y una pileta para expandir la oferta de actividades del camping. Se contempla un playón y canchas de césped para deportes varios.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS										IMPORTANCIA	
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR		MC
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	8	2	4	1	1	2	4	4	2	1	-47
		Calidad del aire												0
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo	-	4	4	4	4	2	2	1	4	4	2	-43
		Escorrentía superficial	-	2	4	4	4	2	2	1	4	4	2	-37
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos												0
		Equipamiento recreativo	+	8	4	2	4	1	2	1	4	4	2	52
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0
		Efluentes cloacales												0
		Vías de acceso terrestre												0
	Desagües												0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad												0
	Paisaje	Paisaje cultural												0
		Percepción del paisaje												0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0
	Uso del suelo	Uso comunitario	+	8	4	4	4	2	2	1	4	4	2	55
		Uso recreativo	+	8	4	4	4	2	2	1	4	4	2	55
Actividad económica	Actividad turística	+	8	4	2	4	1	2	1	4	4	2	52	
	Comercio artesanal												0	
SUMATORIA												87		



AF16: Actividades recreativas

Se les ofrecen a los usuarios actividades programadas e impulsadas por la comunidad local, promoviendo aquellas que generen una conexión con la naturaleza. Estas actividades enriquecen la experiencia de aquellos que acampen, así como fomentar el tiempo para apreciar la cotidianidad

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS										IMPORTANCIA			
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD		
			+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR		MC		
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0	
		Calidad del aire														0
	Suelo	Cauce														0
		Área anegable	+	2	2	1	4	4	4	4	1	4	8			40
		Calidad / permeabilidad del suelo														0
	Agua	Escorrentía superficial														0
		Flujo hídrico														0
	Flora	Especies autóctonas														0
		Especies exóticas														0
	Fauna	Fauna nativa														0
Fauna acuática															0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos													0	
		Equipamiento recreativo	+	4	4	4	4	1	2	2	1	4	2			40
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico														0
		Efluentes cloacales														0
		Vías de acceso terrestre														0
	Desagües														0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad													0	
															0	
	Paisaje	Paisaje cultural														0
		Percepción del paisaje														0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	2			31
																0
	Uso del suelo	Uso comunitario	+	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2			31
Uso recreativo		+	4	2	4	4	4	2	2	4	4	8			48	
Actividad económica	Actividad turística	+	2	2	2	4	4	2	2	1	2	8			35	
	Comercio artesanal														0	
SUMATORIA												225				



Eje del proyecto: Puesta en valor de la costanera

AC17: Forestación

Esta acción contempla la reforestación de la zona con especies nativas.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire	+	4	4	1	2	2	2	1	4	4	8	44	
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable													0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo	+	2	4	1	4	2	1	1	1	4	2	30	
		Escorrentía superficial													0
	Flora	Flujo hídrico													0
		Especies autóctonas	+	8	4	2	4	4	2	1	4	4	8	61	
	Fauna	Especies exóticas													0
		Fauna nativa	+	2	4	2	4	2	1	1	1	4	8	37	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática												0	
		Baños públicos												0	
	Equipamiento recreativo												0		
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
Vías de acceso terrestre													0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Desagües												0	
		Identidad												0	
	Paisaje	Paisaje cultural	+	2	4	4	4	4	2	1	1	4	8	42	
		Percepción del paisaje												0	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0	
		Uso del suelo												0	
	Actividad económica	Uso comunitario												0	
Uso recreativo													0		
	Actividad turística												0		
	Comercio artesanal												0		
SUMAORIA												214			



AC18: Incorporación de mobiliario urbano

Se incorporara a la costanera bancos, mesas y demás mobiliario que sirva a las actividades comunitarias y turísticas de la zona.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS										IMPORTANCIA				
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD			
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR		MC			
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro														0	
		Calidad del aire															0
	Suelo	Cauce															0
		Área anegable															0
		Calidad / permeabilidad del suelo	-	2	2	2	4	4	1	1	1	4	4				-31
	Agua	Escorrentía superficial															0
		Flujo hídrico															0
	Flora	Especies autóctonas															0
		Especies exóticas															0
	Fauna	Fauna nativa															0
Fauna acuática																0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos														0	
		Equipamiento recreativo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	4	2				39
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico															0
		Efluentes cloacales															0
		Vías de acceso terrestre															0
	Desagües															0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad														0	
	Paisaje	Paisaje cultural	-	4	4	4	4	2	4	2	1	4	4				-45
		Percepción del paisaje															0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana														0	
	Uso del suelo	Uso comunitario	+	2	2	2	4	2	1	1	1	4	2				27
		Uso recreativo	+	4	2	4	4	2	2	1	1	4	8				42
Actividad económica	Actividad turística	-	4	2	2	4	1	2	2	1	4	4				-36	
	Comercio artesanal															0	
												SUMAORIA	-4				



AC19: Reconstrucción del anfiteatro

Esta acción contempla el movimiento de suelo y construcción de estructuras de contención para llevar el anfiteatro a su estado original y evitar que se deteriore nuevamente.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
		Calidad del aire	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26
	Suelo	Cauce	-	4	2	4	2	1	2	2	4	1	1	-33
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escorrentía superficial												0
		Flujo hídrico	-	4	4	4	2	1	2	1	4	1	2	-37
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico											0	
		Efluentes cloacales											0	
		Vías de acceso terrestre											0	
Desagües												0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad											0	
	Paisaje	Paisaje cultural											0	
		Percepción del paisaje	+	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
	Integración sociourbana	Integración sociourbana											0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0
		Uso recreativo												0
Actividad económica	Actividad turística												0	
	Comercio artesanal	-	2	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-23	
SUMAORIA												-110		



AC20: Infraestructura del paseo de artesanos

Esta acción contempla la instalación eléctrica en el paseo de artesanos y la construcción de nuevos espacios para sanitarios públicos.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS														
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA			
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I			
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro														0	
		Calidad del aire															0
	Suelo	Cauce															0
		Área anegable															0
		Calidad / permeabilidad del suelo															0
	Agua	Escorrentía superficial															0
		Flujo hídrico															0
	Flora	Especies autóctonas															0
Especies exóticas																0	
Fauna	Fauna nativa															0	
	Fauna acuática															0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	+	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8			44	
		Equipamiento recreativo															0
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	+	4	2	4	4	4	1	1	4	4	8				46
		Efluentes cloacales															0
		Vías de acceso terrestre															0
Desagües																0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad														0	
	Paisaje	Paisaje cultural															0
		Percepción del paisaje															0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana														0	
	Uso del suelo	Uso comunitario															0
		Uso recreativo															0
Actividad económica	Actividad turística	+	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2				23	
	Comercio artesanal	+	4	2	2	4	2	2	1	1	2	8				38	
												SUMAORIA	151				



AF21: Bailes criollos y música en vivo

Esta acción contempla, durante los fines de semana y fechas patrias, la presentación de grupos de folclore y clases de bailes criollos.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	-	4	2	4	2	1	1	2	4	2	1	-33
		Calidad del aire												0
	Suelo	Cauce												0
		Área anegable												0
		Calidad / permeabilidad del suelo												0
	Agua	Escorrentía superficial												0
		Flujo hídrico												0
	Flora	Especies autóctonas												0
		Especies exóticas												0
	Fauna	Fauna nativa												0
Fauna acuática													0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos											0	
		Equipamiento recreativo											0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico											0	
		Efluentes cloacales											0	
		Vías de acceso terrestre											0	
Desagües												0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	+	4	1	2	2	1	2	1	1	2	1	26
		Paisaje	+	2	1	4	1	1	2	2	1	2	1	22
	Integración sociourbana	Percepción del paisaje												0
		Integración sociourbana												0
	Uso del suelo	Uso comunitario	+	2	1	2	4	2	2	1	1	2	2	24
		Uso recreativo												0
	Actividad económica	Actividad turística	+	2	1	2	4	2	4	2	1	2	2	27
Comercio artesanal													0	
SUMAORIA												66		



AF2: Actividades culturales

Esta acción contempla las distintas actividades culturales que se realizarán en la zona de la costanera impulsadas por el municipio, tanto para fomentar el turismo como para la comunidad local. Se contemplan: peñas, jineteadas, representaciones artísticas, entre otras.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS															
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA				
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I				
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro															0	
		Calidad del aire																0
	Suelo	Cauce																0
		Área anegable																0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo																0
		Escorrentía superficial																0
	Flora	Flujo hídrico																0
		Especies autóctonas																0
	Fauna	Especies exóticas																0
		Fauna nativa																0
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática															0	
		Baños públicos																0
	Infraestructura y servicios	Equipamiento recreativo																0
		Red de abastecimiento eléctrico																0
		Efluentes cloacales																0
		Vías de acceso terrestre																0
Medio Socio - Cultural	Identidad	Desagües															0	
		Identidad	+	4	4	4	4	4	2	1	1	4	8				48	
	Paisaje	Paisaje cultural																0
		Percepción del paisaje																0
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	+	4	2	2	4	2	2	2	1	4	8				41	
		Uso del suelo	Uso comunitario	+	4	4	4	4	4	2	4	4	2	8				52
	Actividad económica		Uso recreativo															
Actividad turística		+	4	4	2	4	4	2	2	4	2	8					48	
	Comercio artesanal																0	
												SUMAORIA	189					



AF23: Recorridos turísticos

Esta acción contempla los recorridos turísticos a realizarse en la costanera haciendo énfasis en la cultura y el ecosistema de San Antonio de Areco.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro													0
		Calidad del aire													0
	Suelo	Cauce													0
		Área anegable													0
		Calidad / permeabilidad del suelo													0
	Agua	Escorrentía superficial													0
		Flujo hídrico													0
	Flora	Especies autóctonas													0
		Especies exóticas													0
	Fauna	Fauna nativa													0
Fauna acuática														0	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos												0	
		Equipamiento recreativo												0	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico												0	
		Efluentes cloacales												0	
		Vías de acceso terrestre	+	2	4	2	4	4	2	2	1	4	2	35	
Desagües													0		
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	+	4	2	4	4	4	2	2	1	4	8	45	
	Paisaje	Paisaje cultural												0	
		Percepción del paisaje												0	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana												0	
	Uso del suelo	Uso comunitario												0	
		Uso recreativo												0	
	Actividad económica	Actividad turística		+	8	4	2	4	4	4	2	4	2	8	62
Comercio artesanal			+	1	2	2	4	2	2	2	1	2	2	24	
SUMAORIA													166		



AF24: Venta de artesanías

Esta acción contempla el comercio de emprendedores locales.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS															
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA				
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I				
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro															0	
		Calidad del aire																0
	Suelo	Cauce																0
		Área anegable																0
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo																0
		Escorrentía superficial																0
	Flora	Flujo hídrico																0
		Especies autóctonas																0
	Fauna	Especies exóticas																0
		Fauna nativa																0
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Fauna acuática															0	
		Baños públicos																0
	Infraestructura y servicios	Equipamiento recreativo																0
		Red de abastecimiento eléctrico																0
		Efluentes cloacales																0
Desagües	Vías de acceso terrestre																0	
	Desagües																0	
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad															0	
		Paisaje cultural																0
	Paisaje	Percepción del paisaje																0
		Integración sociourbana																0
	Uso del suelo	Integración sociourbana																0
		Uso comunitario																0
	Actividad económica	Uso recreativo																0
Actividad turística																	0	
		Comercio artesanal	+	8	4	4	4	2	2	2	4	4	8				62	
																	62	

Una vez que todas las acciones fueron puntuadas, se agregan esos valores de cada factor en la matriz de impacto donde se combinan todas las acciones, de construcción y funcionamiento, ponderados de acuerdo con la importancia establecida anteriormente en el presente apartado. A continuación, se adjunta, por eje la matriz de impacto.



Compuertas

FACTORES DEL MEDIO			UJP	ACCIONES Del PROYECTO - Compuerta														
				Fase de Construcción							Fase de Funcionamiento							
				Tareas preliminares	Demolición de compuerta existente	Colocación de la nueva compuerta	Construcción del pozo de bombeo	Construcción de red de desagüe pluvial	Puesta en valor de puentes peatonales	Total		Balneario	Funcionamiento de la compuerta	Red de desagüe pluvial	Puentes peatonales	Actividades recreativas en el río	Total	
										Absoluto	Relativo						Absoluto	Relativo
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30	-14	-49	-19	-19	-19	-25	-145	-4,35						0	0,00
		Calidad del aire	40	-14	-28	-19	-19			-80	-3,20						0	0,00
	Suelo	Cauce	40			-20				-20	-0,80						0	0,00
		Área anegable	30			-20				-20	-0,60			45			45	1,35
		Calidad / permeabilidad del suelo	25			-20		-28		-48	-1,20						0	0,00
	Agua	Escorrentía superficial	40							0	0,00			33			33	1,32
		Flujo hídrico	40		-33	-19			-19	-71	-2,84		46				46	1,84
	Flora	Especies autóctonas	35	-16						-16	-0,56						0	0,00
		Especies exóticas	20	-16						-16	-0,32						0	0,00
	Fauna	Fauna nativa	25	-16						-16	-0,40						0	0,00
Fauna acuática		25		-36	-19				-55	-1,38	-35	-41				-76	-1,90	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80							0	0,00					0	0,00	
		Equipamiento recreativo	40							0	0,00	37				37	1,48	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	50							0	0,00					0	0,00	
		Efluentes cloacales	80							0	0,00					0	0,00	
		Vías de acceso terrestre	38						-30	-30	-1,14			64		64	2,43	
		Desagües	37							0	0,00			43		43	1,59	
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad	50							0	0,00	41			47	88	4,40	
		Paisaje cultural	50		-59	-31			-19	-109	-5,45	45				45	2,25	
	Paisaje	Percepción del paisaje	50	-23					-19	-42	-2,10	51				51	2,55	
		Integración sociourbana	50		-31	-29			-24	-84	-4,20			61		61	3,05	
	Uso del suelo	Uso comunitario	30						-21	-21	-0,63	48				48	1,44	
		Uso recreativo	30		-18	-28			-21	-67	-2,01	58	33		54	145	4,35	
	Actividad económica	Actividad turística	35		-18					-45	-1,58	41			41	82	2,87	
		Comercio artesanal	30							0	0,00					0	0,00	
Total	Absoluto		1000	-99	-272	-224	-38	-47	-205	-885	-	190	134	121	125	712	-	
	Relativo			-3,4	-10,5	-8,3	-1,3	-1,3	-8,0	-	-32,8	7,3	6,6	4,3	5,5	-	29,0	



Camping

Municipal

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES del PROYECTO - Camping Municipal								
				Fase de Construcción					Fase de Funcionamiento			
				Movimiento de suelo	Instalaciones	Estructuras	Contrucción de canchales y pileta	Total		Actividades recreativas	Total	
								Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30	-37	-26	-47	-110	-3,30		0	0,00	
		Calidad del aire	40	-27	-23		-50	-2,00		0	0,00	
	Suelo	Cauce	40				0	0,00		0	0,00	
		Área anegable	30				0	0,00	40	40	1,20	
		Calidad / permeabilidad del suelo	25	-45		-43	-88	-2,20		0	0,00	
	Agua	Escorrentía superficial	40	-40		-37	-77	-3,08		0	0,00	
		Flujo hídrico	40				0	0,00		0	0,00	
	Flora	Especies autóctonas	35	-34			-34	-1,19		0	0,00	
		Especies exóticas	20				0	0,00		0	0,00	
	Fauna	Fauna nativa	25	-24			-24	-0,60		0	0,00	
Fauna acuática		25				0	0,00		0	0,00		
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80		40		40	3,20		0	0,00	
		Equipamiento recreativo	40		37	52	89	3,56	40	40	1,60	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	50				0	0,00		0	0,00	
		Efluentes cloacales	80		41		41	3,28		0	0,00	
		Vías de acceso terrestre	38		52		52	1,98		0	0,00	
Desagües	37		38		38	1,41		0	0,00			
Medio Socio - Cultural	Identidad	Identidad	50		-30		-30	-1,50		0	0,00	
		Paisaje	50				0	0,00		0	0,00	
	Paisaje	Paisaje cultural	50				0	0,00		0	0,00	
		Percepción del paisaje	50	-23	-36	-36	-95	-4,75		0	0,00	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	50				0	0,00	31	31	1,55	
	Uso del suelo	Uso comunitario	30			55	55	1,65	31	31	0,93	
		Uso recreativo	30			55	55	1,65	48	48	1,44	
Actividad económica	Actividad turística	35			52	52	1,82	35	35	1,23		
	Comercio artesanal	30				0	0,00		0	0,00		
Total	Absoluto	1000	-230	83	-26	87	-86	-	225	225	-	
	Relativo		-7,9	6,1	-1,5	3,2	-	-0,1	7,9	-	7,9	



Puesta en valor de la costanera

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES Del PROYECTO - Puesta en valor de la Costanera											
				Fase de Construcción					Fase de Funcionamiento						
				Forestación	Incorporación de mobiliario urbano	Reconstrucción del anfiteatro	Infraestructura del paseo de artesanos	Total		Baños criollos y música en vivo	Actividades culturales	Recorridos turísticos	Venta de artesanías	Total	
								Absoluto	Relativo					Absoluto	Relativo
Medio Natural	Aire	Nivel sonoro	30			-31		-31	-0.93	-33				-33	-0.99
		Calidad del aire	40	44		-26		18	0.72					0	0.00
	Suelo	Cauce	40			-33		-33	-1.32					0	0.00
		Área anegable	30					0	0.00					0	0.00
	Agua	Calidad / permeabilidad del suelo	25	30	-31			-1	-0.03					0	0.00
		Escorrentía superficial	40					0	0.00					0	0.00
	Flora	Flujo hídrico	40			-37		-37	-1.48					0	0.00
		Especies autóctonas	35	61				61	2.14					0	0.00
	Fauna	Especies exóticas	20					0	0.00					0	0.00
		Fauna nativa	25	37				37	0.93					0	0.00
	Fauna acuática		25				0	0.00					0	0.00	
Infraestructura y Servicios	Estructura urbana y equipamiento	Baños públicos	80			44	44	3.52					0	0.00	
		Equipamiento recreativo	40		39		39	1.56					0	0.00	
	Infraestructura y servicios	Red de abastecimiento eléctrico	50			46	46	2.30					0	0.00	
		Efluentes cloacales	80				0	0.00					0	0.00	
		Vías de acceso terrestre	38				0	0.00			35		35	1.33	
		Desagües	37				0	0.00					0	0.00	
Medio Socio-Cultural	Identidad	Identidad	50				0	0.00	26	48	45		119	5.95	
	Paisaje	Paisaje cultural	50	42	-45		-3	-0.15	22				22	1.10	
		Percepción del paisaje	50			40	40	2.00					0	0.00	
	Integración sociourbana	Integración sociourbana	50				0	0.00		41			41	2.05	
	Uso del suelo	Uso comunitario	30		27		27	0.81	24	52			76	2.28	
		Uso recreativo	30		42		42	1.26					0	0.00	
	Actividad económica	Actividad turística	35		-36	23	-13	-0.46	27	48	62		137	4.80	
Comercio artesanal		30			-23	38	15	0.45		24	62	86	2.58		
Total	Absoluto		1000	214	-4	-110	151	251	-	66		62	483	-	
	Relativo			7.7	-0.7	-3.5	7.8	-	11.3	3.1		1.9	-	19.1	

12. Medidas de mitigación

En lo que respecta a las compuertas, observando los valores obtenidos en la matriz de impacto ambiental para la propuesta de compuerta tiene un impacto ponderado de -32,8 en la etapa de construcción y +29 en la etapa de funcionamiento. Si bien su impacto negativo es mayor, el impacto en la etapa de funcionamiento es positivo y si se analiza el proyecto con sus tres ejes en conjunto se aprecia el impacto positivo del mismo, sobre todo en los factores sociales.

En cuanto a la creación del Camping Municipal, su etapa de construcción posee un impacto ponderado de -0,1 y +7,9. Mayormente en la etapa de construcción hay impactos negativos en el ambiente, sin embargo, el impacto positivo de la etapa de funcionamiento es sustancialmente mayor. Los impactos en la etapa de construcción se deben a los procesos constructivos y maquinarias utilizadas y suelen impactar en el medio inerte principalmente.

Finalmente, en lo que respecta a la puesta en valor de la zona costanera, se observa que los impactos ponderados tanto en etapa de construcción como de funcionamiento son positivos, + 11,3 y +19,1 respectivamente, esto se debe a que, si bien hay impactos negativos en distintos factores, las acciones de este eje apuntan al medio sociocultural, principalmente identidad, paisaje y actividad turística, que son los factores con mayor ponderación en el proyecto.

A continuación, se anuncian algunas medidas de mitigación propuestas para las acciones del camping municipal y puesta en valor de la costanera:

- En lo que respecta al nivel sonoro, se plantarán árboles nativos, para disminuir la salida de sonido y contribuir a la recuperación de la flora nativa.
- Se colocarán cestos a lo largo de toda la costanera para la separación de residuos y se propone al municipio generar un sistema de separación en origen.
- En lo que respecta a los residuos de obra: no hay acciones de demolición en el proyecto, pero se plantea analizar la posibilidad de reutilizar escombros de otras obras que ha habido en el municipio para utilizar como agregado en el hormigón.
- Para la acción de movimiento de suelos, todo el suelo retirado se acopiará y reutilizará para la plantación de árboles y vegetación correspondiente a la acción de forestación.
- A la hora de diseñar los desagües se harán los mismos con el lineamiento de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible, pensando sistemas de retención en origen, infiltración y reservorios naturales para evitar saturar las instalaciones existentes, contribuir a la anegabilidad en caso de crecidas y disminuir la escorrentía urbana.
- Se hará participe a los distintos actores sociales a la hora de generar la propuesta para conocer su percepción del paisaje y generar cambios que refuercen la identidad de la ciudad.



13. Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental del proyecto a implementar durante la etapa de construcción incluye los siguientes aspectos:

- Elaboración y aprobación por la autoridad competente y la puesta en marcha de un programa de seguridad y salud que priorice y proteja tanto a los trabajadores como a la población del área.
- Diseño e implementación de procedimientos aprobados que cumplan los parámetros establecidos por aquellas regulaciones existentes para permitir la realización de cada tarea y controlar los parámetros de seguridad, minimizando y mitigando riesgos y manteniendo la preservación del paisaje.
- Preparación de un plan de contingencia para hacer frente a posibles accidentes laborales.
- Creación e implementación de un plan de medición de las variables ambientales para realizar un monitoreo constante de los factores más importantes y sus variaciones.
- Desarrollo e implementación de un plan de gestión de residuos sólidos, peligrosos y efluentes generados durante todo el proceso de construcción.
- Planificación de desvíos en la circulación de vehículos durante las distintas etapas de ejecución del proyecto.
- Evaluación continua de la aceptación del proyecto mediante encuestas realizadas a los residentes del área.

14. Conclusiones

En el presente trabajo, se resumió la simulación del Estudio de Impacto Ambiental donde se analizó de forma crítica los impactos que puede generar un proyecto en los distintos aspectos del entorno. Es fundamental definir con claridad cada uno de los factores del medio y las acciones en la etapa de construcción y funcionamiento.

Es muy importante realizar la EIA previo al inicio del proyecto para poder conocer en profundidad los impactos sean positivos o negativos y poder tomar medidas que disminuyan esos impactos o pensar en otra alternativa de proyecto que sea más sustentable.

Mediante la realización de este trabajo, el grupo de trabajo adquirió una noción más real de los impactos que generan las acciones del proyecto. A través de esta práctica se puede ver de forma “tangible” los impactos de la ingeniería civil no solo para la infraestructura, sino para el medio inerte y la sociedad. Como futuros profesionales creemos que es fundamental desarrollar el EIA de forma interdisciplinaria a la hora de encarar obras de ingeniería para poder alcanzar un desarrollo sustentable e implementar prácticas más amigables con el medio ambiente en la industria de la construcción.

15. Bibliografía

- SAyDS-DIAyS. (2013). Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Vicente, C. (1993). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Mundi-Prensa.
- Documentación proporcionada por la cátedra.

ANEXO 19

PRESUPUESTO



Anexo 19: Presupuesto económico

El presente anexo muestra el detalle del cómputo, el cual fue resumido en el apartado .

Se analiza la cotización en términos generales y luego para la costanera (Paseo costero, Anfiteatro y Camping Municipal Don Pancho) y el balneario particularmente. Una vez desarrollados estos, se muestra un resumen conjunto de la cotización del proyecto en la Tabla 7 al final de este anexo.

GENERAL

Considerando que el proyecto resulta la integración de cuatro ejes principales que se desarrollan en el área de intervención, se define como criterio general tener un único obrador, cerco, cartel y limpieza de obra que abarque a todos los ejes en conjunto:

- **Obrador:** Es el espacio destinado a desarrollar tareas de apoyo a la obra. Estas construcciones, dependiendo de la magnitud de la obra a ejecutar, pueden ser simples depósitos o talleres complejos. Considerando que el área de intervención del proyecto es de 16.000 m² (Imagen 64) se necesitará un obrador de 500 m², dentro de los cuales se contemplan 2 contenedores de oficinas, 1 contenedor de sanitarios y uno de vestuario además de la playa de estacionamiento y maniobra de maquinaria y acopio de materiales. Un obrador tiene un costo de \$88.135/m².



Imagen 64: Área de influencia del proyecto – Obrador estimado para la obra

- **Cerco de obra:** para el cerco de obra se contempla el perímetro de la playa de maniobra de 20 x 20 m lo que da un total de 80 metros lineales, siendo el valor del rubro \$ 27.341/m.
- **Cartel de obra:** Cartel de obra: \$365.736/unidad, siendo cada unidad de 6m². Se consideran tres (3) carteles estándar de obra de 2 m x 3 m.

- Limpieza de obra: El costo de este rubro es de \$6.461/m²
- Honorarios profesionales: Según Cifras Online, los honorarios profesionales se calculan a partir del 6% del costo total de la obra. Este ítem, al calcularse en función del total de la obra, se calculará una vez definido todo el presupuesto. Se contempla dentro de los honorarios profesionales un licenciado en seguridad e higiene y un director o inspector de obra, que son los profesionales que estarán a cargo del municipio, la mano de obra esta contemplada dentro de cada rubro en particular.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MATERIALES	EJECUCIÓN	TOTAL
00 HONORARIOS PROFESIONALES				
Si bien los Honorarios Profesionales -por Ley- se encuentran desregulados, Cifras sugiere considerar un 6% sobre el costo neto de Obra para estimar un Costo de Tareas Profesionales. El cálculo definitivo se hará según lo que rija en el Colegio Profesional correspondiente.*				
Tareas de Proyecto / Dirección o Conducción Técnica*	%	-	-	6,00

De esta forma, el presupuesto estimado para las tareas generales (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Presupuesto - Proyecto "Renovación urbana en al zona ribereña del río Areco: un enfoque integral"						
Eje de proyecto	Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
0. General	0.1 Obrador	500	m2	\$ 88.135	\$ 44.067.500	\$ 150.728.006
	0.2 Cartel de obra	3	Un.	\$ 365.736	\$ 1.097.208	
	0.3 Cerco de obra	80	m	\$ 27.341	\$ 2.187.298	
	0.4 Limpieza de obra	16000	m ²	\$ 6.461	\$ 103.376.000	

COSTANERA

- PASEO COSTERO
- Senderos: dentro de este ítem se contemplan todos los sectores de sendero a ambas márgenes del río que componen el paseo costero. Se incluyen las siguientes tareas:
 - Apertura de caja con un espesor de doce centímetros y un sobrecosto de 30 cm a cada lado.
 - Hormigón cepillado, contempla la losa que compone el sendero de 2 m de ancho y 12 cm de espesor, la armadura, tomado de juntas y encofrado.
 - Tendido eléctrico, canalizaciones y tomas. Se contempla toda la instalación con cable tipo sintenax enterrado.
- Mobiliario urbano: este ítem incluye todas las mesas, bancos y cestos de residuos que se disponen a lo largo de toda la costanera. Por una cuestión de durabilidad se opta por equipamiento de hormigón armado.
- Sanitarios: para el presupuesto de este ítem se computaron los metros cuadrados correspondientes y se toma el valor del m² de construcción para estimar el costo de este.
- Parquización: para el presupuesto se contempla un 75% de los metros cuadrados de sendero para re parquización e incorporación de vegetación para mitigar el impacto en el medio ambiente. No se contempla sistema de riego, debido a la cercanía de la zona a una fuente natural de agua.



- Sectores de juegos infantiles: este ítem incluye los juegos que pueden observarse en las láminas del Anexo 17 y piso antigolpes.
- Patio gastronómico: este ítem incluye sector de mesas, con su respectivas pérgolas y equipamiento urbano.
- Puentes peatonales: para la conexión entre ambas márgenes del río se plantean dos puentes peatonales metálicos. Si bien el alcance del presente proyecto excede el cálculo a nivel ejecutivo del mismo, se toma un valor por m² para estimar su costo.
- Puente conexión con Camping Don Pancho: Para este ítem y considerando la complejidad de la materialización de un puente, se computó por un lado el hormigón necesario, volumen de excavación por otro lado, y las barandas. Por tratarse de una estructura compleja y como se trata de un anteproyecto, para considerar dicha complejidad, se optó por duplicar el costo del hormigón armado de cifras online. El volumen de excavación también es aproximado y contempla excavaciones a nivel superficial para la fundación del puente. Por último, se consideran las barandas y se obtuvo un costo aproximado por metro lineal según herreros de publicaciones de Mercado Libre.

Se adjunta planilla con el resumen de cada ítem y el precio final para el presente eje.

Paseo Costero					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Senderos					\$ 388,108,302
Apertura de caja	7400	m ²	\$ 14,961	\$ 110,715,026	
Hormigón cepillado	7400	m ²	\$ 32,079	\$ 237,384,230	\$ 388,108,302
Farolas de iluminación	130	Un.	\$ 189,999	\$ 24,699,870	
Tendido eléctrico, canalizaciones y tomas	1	gl	\$ 15,309,176	\$ 15,309,176	
Equipamiento Urbano					\$ 10,953,995
Mesas	12	Un.	\$ 775,333	\$ 9,303,995	\$ 10,953,995
Cestos de basura	15	Un.	\$ 110,000	\$ 1,650,000	
Parquización					\$ 33,260,000
Costo por m ² construido	5000	m ²	\$ 6,652	\$ 33,260,000	\$ 33,260,000
Sanitarios					\$ 162,051,890
Costo por m ² construido	130	m ²	\$ 1,246,553	\$ 162,051,890	\$ 162,051,890
Sector de juegos infantiles					\$ 20,928,800
Sector de juegos	2	gl	\$ 10,464,400	\$ 20,928,800	\$ 20,928,800
Patio Gastronómico					\$ 121,171,908
Hormigón cepillado	1200	m ²	\$ 32,079	\$ 38,494,800	
Mesas y bancos	54	un.	\$ 775,333	\$ 41,867,982	
Farolas de iluminación	50	Un.	\$ 189,999	\$ 9,499,950	\$ 121,171,908
Pérgola	4	Un.	\$ 4,000,000	\$ 16,000,000	
Tendido eléctrico, canalizaciones y tomas	1	gl	\$ 15,309,176	\$ 15,309,176	
Puentes peatonales					\$ 49,370,544
Estructura metálica	72	m ²	\$ 685,702	\$ 49,370,544	\$ 49,370,544
Puente peatonal conexión con Camping					\$ 151,961,369
Hormigón	170	m ³	\$ 837,786	\$ 142,423,617	
Barandas	60	ml	\$ 109,091	\$ 6,545,455	\$ 151,961,369
Excavación	200	m ³	\$ 14,961	\$ 2,992,298	
				Total	\$ 937,806,808

- ANFITEATRO

A continuación, se detalla, a grandes rasgos, los costos aproximados para la obra de reconstrucción y protección costera del anfiteatro:

La protección costera para ejecutar es de 74 m (Imagen 47), por lo que el cálculo aproximado es de 80 pilotes secundarios de 40cm de diámetro y 82 pilotes primarios, completando una pantalla de 8,8m de profundidad.

- Tareas preliminares: consiste en la eliminación total de la vegetación, basura, escombros de obras anteriores y todo tipo de obstáculos que permitan dejar un terreno o superficie libre y limpia. La superficie de la zona a intervenir en el anfiteatro es de aproximadamente 2.000 m², y el perímetro corresponde a 165m.
 - Limpieza inicial del terreno; retiros generales (/m²): \$1.800,37
 - Nivelación y replanteo de obra (/m²): \$2.869,18
- Traslado de materiales: desmonte, terraplen y rellenos a máquina



$$\text{Área de Implantación}_{1er\ escalón} = 42\ m \times 4,5\ m = 189\ m^2$$

$$\text{Área de Implantación}_{2do\ escalón} = 60\ m \times 4,5\ m = 270\ m^2$$

$$\text{Área de Implantación}_{3er\ escalón} = 61,5\ m \times 4,5\ m = 276,75\ m^2$$

El área de implantación total de los escalones es de:

$$\text{Área de Implantación}_{Total\ Escalones} = 736\ m^2$$

Se estima un retiro aproximado de 20 cm de profundidad de la vegetación existente para cada escalón, por lo que se desarrolla el siguiente cálculo estimativo:

$$\text{Desmantelamiento}_{1er\ escalón} = 189\ m^2 \times 0,2\ m = 37,8\ m^3$$

$$\text{Desmantelamiento}_{2do\ escalón} = 270\ m^2 \times 0,2\ m = 54\ m^3$$

$$\text{Desmantelamiento}_{3er\ escalón} = 276,75\ m^2 \times 0,2\ m = 55,35\ m^3$$

Con este cálculo aproximado, el volumen a desmantelar para dejar la superficie lista para iniciar los trabajos resulta de:

$$\text{Desmantelamiento}_{Total\ Escalones} = 37,8m^3 + 54m^3 + 55,35m^3 = 147,15\ m^3$$

- Materiales para obra:

En cuanto a los materiales necesarios para ejecutar la obra, se definen:

- Hormigón: para la ejecución de los pilotes secantes. Se necesitará de:
 - Cemento
 - Arena
 - Agregado grueso (canto rodado)
 - Agua

Considerando el alcance académico del presente proyecto, se define el costo aproximado en términos de m^3 de hormigón, sin discretizar por cada material necesario mencionado.

Siendo las dimensiones de anfiteatro las mostradas en las siguientes dos imágenes:



Con el software Autocad se calculó la sección de cada pilote, siendo:

$$\text{Sección de } H^{\circ} \text{ pilotes primarios} = 0.0932 \text{ m}^2$$

$$\text{Sección de } H^{\circ} \text{ pilotes secundarios} = 0.1257 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ pilotes primarios} = 0.0932 \text{ m}^2 * 82 \text{ pilotes} * 8,8 \text{ m} = 147,15 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ Pilotes primarios} = 67,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ Pilotes secundarios} = 0.1257 \text{ m}^2 * 80 \text{ pilotes} * 8,8 \text{ m}$$

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ Pilotes secundarios} = 88,5 \text{ m}^3$$

De esta manera, la estimación de volumen de hormigón para construir la pantalla de pilotes secantes es de:

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ Pantalla de pilotes secantes} = 67,3 \text{ m}^3 + 88,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de } H^{\circ} \text{ Pantalla de pilotes secantes} = 156 \text{ m}^3$$

Según los costos de “Cifras online” a marzo del año 2024, el costo de hormigón armado ($H^{\circ}A^{\circ}$ - H21) ($/\text{m}^3$) es \$292.675,21.

- Acero: para la armadura de los pilotes. Como se ha considerado hormigón armado, este costo está contemplado en el mismo.
- Adoquines para escalones: será el material utilizado para revestir los escalones una vez reconstruidos. Se considera revestir únicamente el 1er escalón del anfiteatro, siendo el más afectado por crecidas del río permitiendo así mayor durabilidad. El 2do y 3er escalón serán de césped, brindando mayor confort para los visitantes que descansarán sobre los mismos. La superficie del 1er escalón a revestir, calculada anteriormente, es de 189 m^2 . El costo de este rubro es de \$216.282.36/ m^2 .
- Césped: Según lo calculado anteriormente:

$$\text{Área de Implantación}_{2do \text{ escalón}} = 60 \text{ m} \times 4,5 \text{ m} = 270 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Implantación}_{3er \text{ escalón}} = 61,5 \text{ m} \times 4,5 \text{ m} = 276,75 \text{ m}^2$$

La superficie a cubrir con césped para el 2do y 3er escalón resulta $546,75 \text{ m}^2$

El costo de este rubro es de \$6351.25/ m^2

Maquinaria: se considera que éste y el resto de los ítems de cotización de una obra superan el alcance del proyecto, por lo que el presupuesto de este eje concluye aquí. En caso de avanzar con la propuesta, se recomienda al comitente ajustar este presupuesto según la finalidad de la obra asignada, los parámetros finales del proyecto y el alcance del mismo.

De esta forma, el presupuesto estimado para la reconstrucción del anfiteatro (únicamente considerando los ítems mencionados según el alcance del proyecto) es de:

Anfiteatro					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Estudios previos					\$ 23,073,120
Estudio de suelos - Análisis geotécnico	1	gl	\$ 23,073,120	\$ 23,073,120	\$ 23,073,120
Honorarios profesionales					\$ 1,384,387
Especialista en geotecnia	1	gl	\$ 1,384,387	\$ 1,384,387	\$ 1,384,387
Tareas preliminares específicas del eje					\$ 5,712,456
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	2000	m2	\$ 1,800	\$ 3,600,740	\$ 5,712,456
Nivelación y replanteo de obra	736	m2	\$ 2,869	\$ 2,111,716	
Traslado de materiales					\$ 2,412,749
Desmonte, terraplenamientos y rellenos a máqui	148	m3	\$ 14,961	\$ 2,214,301	\$ 2,412,749
Excavación para fundaciones	15	m3	\$ 13,230	\$ 198,448	
Materiales para construcción					\$ 90,008,833
H°A°	156	m3	\$ 292,675	\$ 45,657,333	
Césped	547	m2	\$ 6,351	\$ 3,474,134	\$ 90,008,833
Adoquines para escalones	189	m2	\$ 216,282	\$ 40,877,366	
Maquinaria					\$ 10,273,956
Retroexcavadora	16	hr	\$ 36,342	\$ 581,472	
Pilotea	96	hr	\$ 100,000	\$ 9,600,000	\$ 10,273,956
Camión volcador	8	hr	\$ 11,561	\$ 92,484	

Total \$ 132,865,501

- CAMPING MUNICIPAL DON PANCHO

A continuación, se describe a grandes rasgos las consideraciones que se realizaron para determinar el presupuesto para la materialización del camping. Se computaron todos los locales necesarios y equipamientos según el siguiente listado:

- Estructuras de ingreso/egreso
- Estacionamiento
- Restaurante
- Almacén.
- Vestuarios.
- Mobiliario urbano
- Espacios recreativos/deportivos.

A nivel general, se tuvieron en cuenta tareas necesaria para la materialización de senderos, apertura de caja y colocación de hormigón cepillado. En cuanto a apertura de caja, se consideró un retiro de suelo vegetal de 0,50m, aporte de suelo seleccionado y compactación para la colocación hormigón que conforman los senderos de todo el camping. A su vez se consideró instalación eléctrica general para el abastecimiento eléctrico de farolas y artefactos generales en el predio realizando una interpolación entre valores por metro cuadrado y de bocas de iluminación según cifras online. Para la cantidad de farolas, se estimó una separación de estas de 10m en todos los senderos y en ubicaciones intermedias donde se encuentra equipamiento urbano.

En lo que respecta a locales y equipamientos, en todos los locales se computo como primera tarea la limpieza inicial del terreno, retiros generales de vegetación y toda tarea necesaria para la preparación de



la cancha. Se computo el perímetro de cada estructura y se adicionó un perímetro adicional de 0,50m para contar con un espacio cómodo para la ejecución de la estructura.

Específicamente a nivel estructura, se computó fundaciones y estructura de hormigón armado con tabiques y losas. Como fundaciones se considera una platea en todas las estructuras, de 0,20m de espesor y una cuantía de 85kg/m³. En lo que respecta a cubierta, se consideró losa de hormigón armado de 15c, de espesor, en todas las estructuras y una cuantía de 60kg/m³. En lo que respecta a cerramiento, se consideró mampostería portante de ladrillo hueco de 0,20m de espesor final (considerando revoque grueso + fino ambos lados) revocado a ambos lados y con aplicación de pintura acrílica. Cabe recalcar que al ser a nivel anteproyecto y no profundizar en el interior de locales, el computo de mampostería en el interior de estos fue aproximado, considerando alguna posible disposición de muros interiores. Mismo criterio para la consideración de aberturas, se computaron ventanas corredizas de aluminio de 2m x 1,5m para locales en general, y de 0,60m x 0,30m para ventilación de vestuarios. A su vez, se consideró un ítem de solado de porcelanato con carpeta de nivelación inferior en todos los locales. En lo que respecta a instalación sanitarias, de gas y eléctrica, se consideró un costo aproximado por metro cuadrado según cifras online. Tanto para estructuras de madera para quinchos, o la pérgola del restaurante, se utilizó valores de referencia de mercado libre por metro cuadrado, incluyendo materiales y mano de obra. En cuanto al natatorio, también se consideró un valor referencia por metro cuadrado de piscinas.

En lo que respecta a mobiliario urbano, se computaron todas las mesas, estructuras de madera con paja para los quinchos y sector parrillas. Para este caso, se utilizó Mercado Libre para todo el equipamiento urbano. Para los juegos de plaza, se utilizó la misma cotización que para el paseo costero.

En cuanto a espacios recreativos, para la ejecución de canchas de deportes, también se utilizó Mercado Libre.

Por último, en cuanto al estacionamiento, se optó por cotizar garden block, para evitar la pérdida de una significativa porción de terreno en el camping. El costo por metro cuadrado del mismo también fue obtenido en mercado libre.

A continuación, se adjunta la planilla con el presupuesto detallado para el presente eje.

Camping Don Pancho					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas generales					\$ 155,930,513
Apertura de caja para senderos	1,248	m3	\$ 14,961	\$ 18,671,940	
Hormigon cepillado	2,496	m2	\$ 32,079	\$ 80,069,059	
Farolas de iluminación	192	un	\$ 189,999	\$ 36,479,808	
Instalación eléctrica general	1	gl	\$ 20,709,707	\$ 20,709,707	
Estructuras de ingreso/egreso					\$ 69,260,219
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	289	m2	\$ 1,800	\$ 520,307	
Nivelación y replanteo	289	m2	\$ 2,869	\$ 829,193	
Platea H ⁹ A ⁹	289	m2	\$ 83,779	\$ 24,212,015	
Tabiques H ⁹ A ⁹	7	m3	\$ 487,247	\$ 3,649,482	
Losa H ⁹ A ⁹	135	m2	\$ 83,779	\$ 11,301,733	
Muro ext. Lad. Hueco 0.20 revocado ambos lados	126	m2	\$ 44,632	\$ 5,623,598	\$ 69,260,219
Pintura acrílica	126	m2	\$ 9,358	\$ 1,179,079	
Barreras de acceso	5	un	\$ 1,843,149	\$ 9,215,745	
Molinete	4	un	\$ 2,040,184	\$ 8,160,737	
Carpinterías - Puerta ventana de aluminio	3	un	\$ 396,658	\$ 1,189,974	
Carpinterías - Ventanas corredizas 2m x 1,5m	4	un	\$ 300,000	\$ 1,200,000	
Instalación eléctrica	1	gl	\$ 2,178,356	\$ 2,178,356	
Estacionamiento					\$ 145,935,654
Garden block	4,818	m2	\$ 30,000	\$ 144,540,000	\$ 145,935,654
Parquización	1	gl	\$ 1,395,654	\$ 1,395,654	
Restaurante					\$ 155,929,389
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	425	m2	\$ 1,800	\$ 765,157	
Nivelación y replanteo	425	m2	\$ 2,869	\$ 1,219,402	
Platea H ⁹ A ⁹	408	m2	\$ 83,779	\$ 34,211,828	
Losa H ⁹ A ⁹	408	m2	\$ 83,779	\$ 34,211,828	
Muro ext. Lad. Hueco 0.20 revocado ambos lados	465	m2	\$ 44,632	\$ 20,744,828	
Pintura acrílica	465	m2	\$ 9,358	\$ 4,349,491	
Solado porcelanato	408	m2	\$ 34,648	\$ 14,148,686	\$ 155,929,389
Carpinterías - Puerta ventana de aluminio	4	un	\$ 396,658	\$ 1,586,633	
Carpinterías - Ventanas corredizas 2m x 1,5m	14	un	\$ 300,000	\$ 4,200,000	
Carpinterías - Ventanas ventiluz 0,60x0,30	6	un	\$ 70,000	\$ 420,000	
Instalación eléctrica	1	gl	\$ 9,466,527	\$ 9,466,527	
Pergola de madera	180	m2	\$ 76,000	\$ 13,680,000	
Instalación sanitaria	1	gl	\$ 14,303,737	\$ 14,303,737	
Instalación de gas	1	gl	\$ 2,621,271	\$ 2,621,271	
Almacén					\$ 26,201,244
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	90	m2	\$ 1,800	\$ 162,033	
Nivelación y replanteo	90	m2	\$ 2,869	\$ 258,226	
Platea H ⁹ A ⁹	80	m2	\$ 1,800	\$ 144,030	
Losa H ⁹ A ⁹	80	m2	\$ 83,779	\$ 6,702,288	
Muro ext. Lad. Hueco 0.20 revocado ambos lados	108	m2	\$ 83,779	\$ 9,048,089	\$ 26,201,244
Pintura acrílica	108	m2	\$ 44,632	\$ 4,820,227	
Pintura acrílica	80	m2	\$ 34,648	\$ 2,771,806	
Carpinterías - Puerta ventana de aluminio	1	un	\$ 300,000	\$ 300,000	
Carpinterías - Ventanas corredizas 2m x 1,5m	2	un	\$ 70,000	\$ 140,000	
Instalación eléctrica	1	gl	\$ 1,854,545	\$ 1,854,545	
Vestuarios					\$ 71,861,272
Limpieza inicial del terreno - retiros generales	100	m2	\$ 1,800	\$ 180,037	
Nivelación y replanteo	100	m2	\$ 2,869	\$ 286,918	
Platea H ⁹ A ⁹	90	m2	\$ 1,800	\$ 162,033	
Losa H ⁹ A ⁹	90	m2	\$ 1,800	\$ 162,033	
Muro ext. Lad. Hueco 0.20 revocado ambos lados	338	m2	\$ 83,779	\$ 28,317,166	\$ 71,861,272
Pintura acrílica	338	m2	\$ 83,779	\$ 28,317,166	
Solado porcelanato	90	m2	\$ 34,648	\$ 3,118,282	
Carpinterías - Ventanas ventiluz 0,60x0,30	12	un	\$ 70,000	\$ 840,000	
Instalación eléctrica	1	gl	\$ 4,172,727	\$ 4,172,727	
Instalación sanitaria	1	gl	\$ 6,304,909	\$ 6,304,909	
Mobiliario urbano					\$ 84,720,400
Conjunto mesas y bancos de hormigón	32	un	\$ 450,000	\$ 14,400,000	
Sector mesas con parrilla	4	un	\$ 3,000,000	\$ 12,000,000	\$ 84,720,400
Quinchos con parrilla	4	un	\$ 11,964,000	\$ 47,856,000	
Plaza de juegos	1	gl	\$ 10,464,400	\$ 10,464,400	
Espacios recreativos/deportivos					\$ 225,730,000
Natatorio	460	m2	\$ 233,000	\$ 107,180,000	
Cancha de fútbol 5	2	un	\$ 12,000,000	\$ 24,000,000	
Cancha de padel	2	un	\$ 17,000,000	\$ 34,000,000	\$ 225,730,000
Cancha de voleibol	1	un	\$ 550,000	\$ 550,000	
Iluminación canchas	1	gl	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	

Total \$ 935,568,692

BALNEARIO

- INTERVENCIÓN EN EL ÁREA DE BALNEARIO

La intervención del área costera del Balneario se decidió analizar por rubros, siendo estos:

- Tareas preliminares específicas del eje

Se decide por emplear un sistema de tablestacas para generar un recinto seco, siendo necesarios 45 metros lineales para su hinchado (incluye costo de alquiler, colocación y posterior retiro) y una bomba sumergible para extraer el agua que se infiltre durante todo el periodo de obra estimado en 15 días corridos, así como un grupo electrógeno de 11 KVA alquilado durante el mismo periodo de obra.

Se contempla alquiler de andamio tubular para tareas de retiro de compuertas, retiro de pasarela y demolición de pilas de mampostería. El costo de alquiler incluye mano de obra para su colocación y posterior retiro, con opción única de alquiler por 30 días, según el proveedor Atenko.

Se considera una cuadrilla de 4 oficiales (ver CCT UOCRA 04/2024), los cuales están equipados con equipamiento tipo *Martillo electroneumático BOSCH 1900 W x4*, alquilado durante 5 días según estimaciones de tiempo de demolición de las pilas de mampostería.

- Demolición

Se estiman tiempos de cada tarea para estimar el costo de la mano de obra para las tareas de *Retiro de pasarela* (x2 días) y *Retiro de Compuertas tipo Mural* (x6 Un.) (x 2 días).

El costo de la demolición se usó de referencia el precio sugerido por *Cifras online*: 42.374,80 \$/m³. Se estimaron las dimensiones de las pilas de mampostería a demoler para calcular el volumen final, resultando en la siguiente cuenta:

$$V_{pilas} \cong 1,80 m \cdot 0,65 m \cdot 3,00 m + 2 \cdot (7,85 m^2 \cdot 0,15 m) = 5,86 m^3$$

El retiro de los residuos se hace de forma manual hacia un volquete de 5m³, usando el precio sugerido en la página anteriormente mencionada que incluye el traslado, mano de obra y retiro del elemento.

- Colocación de compuertas

La empresa TEMEC cotizó las compuertas, incluye costos de mano de obra, traslado, alquiler de maquinaria, colocación, prueba y tareas finales.

Balneario					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas preliminares específicas del eje					
Colocación de Tablestacas	225	m ²	\$ 195,160	\$ 43,911,000	
Bomba sumergible	15	Día	\$ 7,000	\$ 105,000	
Adamio tubular 25 x 3 m	1	Mes	\$ 1,350,000	\$ 1,350,000	\$ 46,306,000
Alquiler Martillo electroneumático BOSCH 1900 W x4	5	Día	\$ 68,000	\$ 340,000	
Alquiler Grupo electrógeno 11 KVA	15	Día	\$ 40,000	\$ 600,000	
Demolición					
Retiro de pasarela	1	Gl	ARS 304,370	\$ 304,370	
Retiro de Compuertas tipo Mural	6	Un.	ARS 493,011	\$ 2,958,066	\$ 4,190,491
Demolición mampostería ladrillo común	18	m ³	ARS 42,375	\$ 762,746	
Retiro de residuos de demolición	4	Un.	ARS 41,327	\$ 165,309	
Colocación de compuertas					
Colocación de compuertas	3	Un.	ARS 142,503,878	\$ 427,511,634	\$ 427,511,634

Total \$ 478,008,125

- ESTACIÓN DE BOMBEO PLUVIAL

La intervención del área costera del Balneario se decidió analizar por rubros (se excluye la red pluvial y la traza de la impulsión, la obra electromecánica, las tapas metálicas y el canasto de retención de sólidos por estar fuera del alcance del presente informe), siendo estos:

- Tareas preliminares

Al tratarse de una obra medianamente convencional, las tareas preliminares consisten en una limpieza inicial del terreno, estimado en 7,5 m . 7,5 m, y una nivelación y replanteo inicial del terreno. El valor del terreno se aproxima en 100 US\$/m² según relevamiento de mercado. Se estiman 25 días de obra, considerando el alquiler de un grupo electrógeno.

- Obra civil

Para la ejecución de la obra civil se propone la excavación con maquinaria específica de un pozo de 5x5x5.40 m. Seguidamente se realiza el colado de 10 cm de H° de limpieza usando de referencia el costo de H° calidad H-8.

Seguidamente se materializa la fundación mediante platea con H°A° calidad H-21 (al igual que los demás elementos estructurales) de dimensiones 4,6x4,6x0,30 metros (6.35 m³). Luego se materializarán los tabiques con 30 cm de espesor aproximado:

$$V_{\text{Tabiques}} = 0.30 \text{ m} \cdot (2.4 \text{ m} + 2.4,60 \text{ m}) \cdot 7.15 \text{ m} = 36.90 \text{ m}^3$$

Seguidamente se materializa la loza superior, descontando los pases:

$$V_{\text{losa}} = 4,60 \text{ m} \cdot 4,60 \text{ m} \cdot 0,20 \text{ m} - 1,30 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 0,20 \text{ m} - 3,40 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 0,20 \text{ m} = 3,30 \text{ m}^3$$



Se materializa la escalera, considerando su volumen gracias al producto del área lateral (computada con Autocad) y el ancho de la misma:

$$V_{Escalera} = 1,26 m^2 \cdot 1,00 m = 1,26 m^3$$

Se predisponen dos pórticos con perfil IPN 240, constituidos por dos columnas y una viga, y un riel curvo para el sistema de izaje. Se computan los metros lineales y se releva en el mercado el costo de dicho perfil por metro lineal, resultando en el cómputo total de 28.05 m. Se computa también el malacate de izaje de bombas y canasto de retención de sólidos.

- Piping

El presente apartado describe las consideraciones tomadas para el cómputo y presupuesto de las cañerías de impulsión consideradas. Se consideró la cañería desde 30 cm sobre el nivel de fondo de estructura hasta 3,35 m por fuera del pozo y con un metro de tapada, el resto de la traza se define según el relevamiento topográfico de la zona.

Para el cómputo se consideró una brida de cuello soldable para conectar la cañería con una eventual bomba, una curva a 90° y otra brida de cuello soldable al final del tramo de cañería mencionado. Todo será materializado en acero inoxidable AISI 304 para evitar la corrosión.

- Perfilería metálica

Para el presente apartado se consideran dos estructuras auxiliares distintas: una baranda metálica perimetral y el sistema de guía metálica del canasto de retención de sólidos.

Con relación a las barandas metálicas se considera que estas están ubicadas perimetralmente para evitar caídas de los operarios, tanto en la losa como en la escalera, materializada en acero inoxidable AISI 304. Se toma como diseño modelo una baranda de 1,20 metros de altura, con parantes de planchuela de 1" x 3/16" separados cada 2,5 m. Los mismos dan soporte a un pasamanos de DN 1" y dos caños intermedios de DN 3/4"

Por otro lado, para las guías se consideró que verticalmente se encuentran dos caños DN 1" sostenido por ménsulas formadas por tres perfiles laminado tipo ángulo de 1 1/4" x 3/16" de 0.375 m de longitud cada uno.

Estación de Bombeo					
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)
Tareas preliminares					
Adquisición terreno	57	m2	\$ 8,822	\$ 502,881	
Limpieza inicial del terreno	57	m2	\$ 1,800	\$ 102,621	\$ 1,769,045
Nivelación y replanteo de obra	57	m2	\$ 2,869	\$ 163,543	
Alquiler Grupo electrógeno 11 KVA	25	Día	\$ 40,000	\$ 1,000,000	
Obra civil					
Excavación a maquina	135	m3	\$ 18,498	\$ 2,497,180	
H° H8 - H° de limpieza	3	m3	\$ 133,090	\$ 399,270	
Losa H°A° maciza H21	10	m3	\$ 418,893	\$ 4,188,930	
Escalera H°A° H21	2	m3	\$ 440,466	\$ 880,932	\$ 30,276,295
Tabique H°A° H21	37	m3	\$ 487,247	\$ 18,028,148	
Perfil IPN 240	28	m	\$ 149,351	\$ 4,181,836	
Malacate de izaje	1	Un.	\$ 100,000	\$ 100,000	
Piping					
Cañería AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	21	m	\$ 178,644	\$ 3,751,530	
Codo AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	6	Un.	\$ 284,505	\$ 1,707,032	\$ 7,347,482
Brida AISI 304 DN 6" esp. 3 mm	3	Un	\$ 629,640	\$ 1,888,921	
Perfilería metálica					
Cañería AISI 304 DN 1" esp. 1.5 mm	33	m	\$ 17,792	\$ 587,150	
Cañería AISI 304 DN 3/4" esp. 1.5 mm	45	m	\$ 11,468	\$ 516,076	\$ 1,936,512
Planchuela AISI 304 1" x 3/16"	12	m	\$ 42,103	\$ 505,236	
Ménsula AISI 304 L 1 1/4" x 3/16"	8	Un.	\$ 41,006	\$ 328,050	

Total \$ 41,329,335



Presupuesto General

De esta manera, en términos generales, el presente proyecto concluye una estimación de costos total de \$ 2.863.647.920. Consultar la misma a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7. Presupuesto

Presupuesto - Proyecto "Renovación urbana en al zona ribereña del río Areco: un enfoque integral"								
Eje de proyecto	Ítem	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	Total (ARS)		
0. General	0.1 Obrador	500	m2	\$ 88.135	\$ 44.067.500	\$ 150.728.006		
	0.2 Cartel de obra	3	Un.	\$ 365.736	\$ 1.097.208			
	0.3 Cerco de obra	80	m	\$ 27.341	\$ 2.187.298			
	0.4 Limpieza de obra	16000	m²	\$ 6.461	\$ 103.376.000			
1. Costanera	1.1 Paseo Costero	1.1.1 Senderos	1	gl	\$ 388.108.302	\$ 388.108.302	\$ 937.806.808	
		1.1.2 Equipamiento Urbano	1	gl	\$ 10.953.995	\$ 10.953.995		
		1.1.3 Parquización	1	gl	\$ 33.260.000	\$ 33.260.000		
		1.1.4 Sanitarios	130	m²	\$ 1.246.553	\$ 162.051.890		
		1.1.5 Sectores de juegos infantiles	2	un.	\$ 10.464.400	\$ 20.928.800		
		1.1.6 Patio Gastronómico	1	gl	\$ 121.171.908	\$ 121.171.908		
		1.1.7 Puentes peatonales	1	gl	\$ 49.370.544	\$ 49.370.544		
		1.1.8 Puente peatonal conexión con Camping	1	un.	\$ 151.961.369	\$ 151.961.369		
	1.2 Anfiteatro	1.2.1 Estudios previos	1	gl	\$ 23.073.120	\$ 23.073.120	\$ 132.865.501	
		1.2.2 Honorarios profesionales	1	gl	\$ 1.384.387	\$ 1.384.387		
		1.2.3 Tareas preliminares específicas del eje	1	gl	\$ 5.712.456	\$ 5.712.456		
		1.2.4 Traslado de materiales	1	gl	\$ 28.191	\$ 2.412.749		
		1.2.5 Materiales para construcción	1	gl	\$ 90.008.833	\$ 90.008.833		
		1.2.6 Maquinaria	1	gl	\$ 10.273.956	\$ 10.273.956		
	1.3 Camping	1.3.1 Tareas generales	1	gl	\$ 155.930.513	\$ 155.930.513	\$ 935.568.692	
		1.3.2 Estructuras de ingreso/egreso	1	gl	\$ 69.260.219	\$ 69.260.219		
		1.3.4 Estacionamiento	1	gl	\$ 145.935.654	\$ 145.935.654		
		1.3.5 Restaurante	1	gl	\$ 155.929.389	\$ 155.929.389		
		1.3.6 Almacén	1	gl	\$ 26.201.244	\$ 26.201.244		
		1.3.7 Vestuarios	1	gl	\$ 71.861.272	\$ 71.861.272		
		1.3.8 Mobiliario urbano	1	gl	\$ 84.720.400	\$ 84.720.400		
		1.3.9 Espacios recreativos/deportivos	1	gl	\$ 225.730.000	\$ 225.730.000		
	2. Balneario	2.1 Balneario	2.1.1. Tareas preliminares específicas del eje	1	gl	\$ 46.306.000	\$ 46.306.000	\$ 478.008.125
			2.1.2. Demolición	1	gl	\$ 4.190.491	\$ 4.190.491	
2.1.3 Colocación de compuertas			1	gl	\$ 427.511.634	\$ 427.511.634		
2.2 E.B.		2.2.1 Tareas preliminares	1	gl	\$ 1.769.045	\$ 1.769.045	\$ 41.329.335	
		2.2.2 Obra Civil	1	gl	\$ 30.276.295	\$ 30.276.295		
		2.2.3 Piping	1	gl	\$ 7.347.482	\$ 7.347.482		
		2.2.4 Perfilera metálica	1	gl	\$ 1.936.512	\$ 1.936.512		
SUBTOTAL						\$ 2.676.306.467		
3. Honorarios profesionales	3.1 Director / Inspector de obra	6	%			\$ 160.578.388		
	3.2 Lic. Seguridad e Higiene	1	%			\$ 26.763.065		
TOTAL						\$ 2.863.647.920		

ANEXO 20

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - RENDERS



















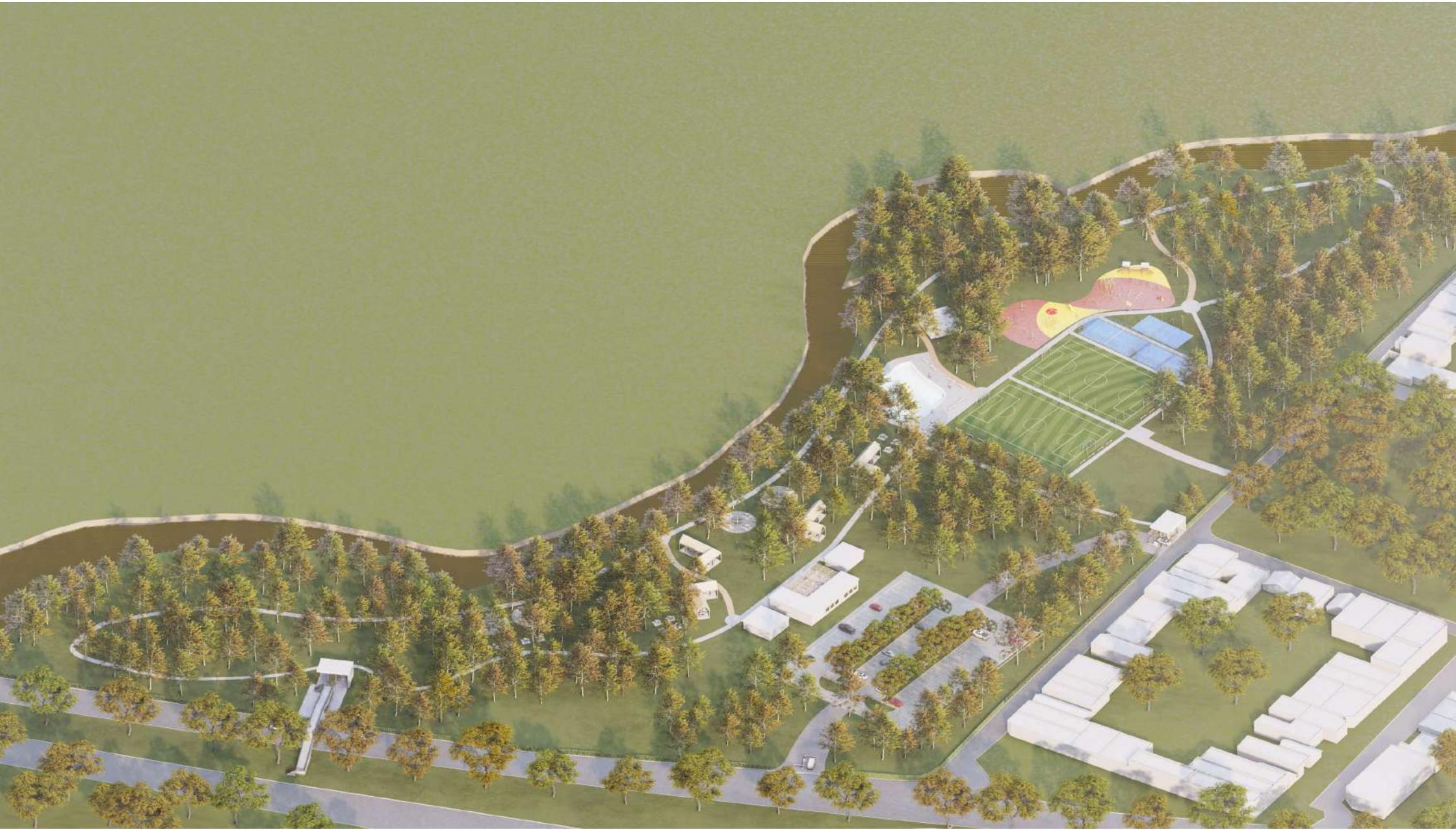




























CAMPING DON PANCHO





