

PROYECTO LICITATORIO: CANALES COLECTORES DEL VALLE DE LOS PERICOS. JUJUY

TOMO 08: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DICIEMBRE 2025



FLUMEN Ingeniería S.R.L.

TOMO 00 RESUMEN EJECUTIVO

**TOMO 01 RESUMEN EJECUTIVO
ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO
ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS
MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES
ESTUDIO HIDROLÓGICO
ANEXO: PLANO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

TOMO 02 ANEXO: TABLAS DE SECCIONES TOPOGRÁFICAS

**TOMO 03 ESTUDIO GEOTÉCNICO. INFORME DE LABORATORIO
DISEÑO HIDRÁULICO DE LOS CANALES
ANEXO: VERIFICACIONES HIDRÁULICAS**

**TOMO 04 SERVICIOS AFECTADOS
EXPROPIACIONES Y AFECTACIÓN A INMUEBLES**

TOMO 05 PLANOS

**TOMO 06 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**TOMO 07 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

TOMO 08 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAyS)

**TOMO 09 ANEXO: FICHAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
ANEXO: CONSULTA AMBIENTAL Y RESOLUCIÓN DE S.C.A.**

TOMO 10 ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

**PROYECTO LICITATORIO: CANALES COLECTORES DEL
VALLE DE LOS PERICOS. JUJUY**

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAyS)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
1.3	JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	3
1.4	OBJETIVOS DE LA LÍNEA DE BASE	3
1.5	ALCANCE ESPACIAL Y TEMPORAL DEL ESTUDIO	4
1.6	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DELIMITACIÓN DE LA CUENCA DEL VALLE DE LOS PERICOS	4
1.7	GEOGRAFÍA POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA.....	5
1.8	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL TERRITORIO.....	5
1.9	PROBLEMÁTICA DE LAS INUNDACIONES Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	6
1.10	MEDIO FÍSICO.....	8
1.10.1	Clima e Hidrometeorología	8
1.10.2	Geología y Geomorfología.....	16
1.10.3	Suelos	19
1.10.4	Hidrología y Recursos Hídricos	23
1.11	MEDIO BIOTICO.....	26
1.11.1	Vegetación y Flora.....	26
1.11.2	Fauna	29
1.11.3	Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas.....	32
1.12	MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	34
1.12.1	Demografía y Población	34
1.12.2	Condiciones Socioeconómicas.....	37
1.12.3	Aspectos Culturales y Sociales	41
1.13	MEDIO PRODUCTIVO E INFRAESTRUCTURA.....	42
1.13.1	Agricultura y Producción Tabacalera	42
1.13.2	Superficie cultivada, tecnología y organización	43
1.13.3	Trabajo familiar, estacional e infantil	43
1.13.4	Cultivos predominantes en el valle	43
1.13.5	Infraestructura de producción	44
1.13.6	Infraestructuras Generales	48
1.14	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.....	53
1.14.1	Subjetividad del concepto de paisaje	53
1.14.2	Análisis visual y cuencas de intervisibilidad.....	54
1.14.3	Transformaciones por actividades humanas	55
1.15	AMENAZAS NATURALES Y CAMBIO CLIMATICO	56
1.15.1	Efectos de desastres naturales en el área.....	56

1.15.2	Estimación de amenazas (inundaciones, erosión, sequías)	57
1.15.3	Efectos de desastres naturales en el área.....	57
1.15.4	Huella Humana e Impactos Asociados	58
1.16	SÍNTESIS DE LÍNEA DE BASE	59
1.16.1	Interrelación entre medios (físico, biótico, social, productivo).....	59
1.16.2	Condiciones de vulnerabilidad en el Valle de Los Pericos.....	59
1.16.3	Conclusiones preliminares para la evaluación de impactos	60
2	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CANALES COLECTORES VALLE DE LOS PERICOS	61
2.1	INTRODUCCIÓN	61
2.1.1	Presentación del proyecto	62
2.1.2	Resumen ejecutivo del Estudio.....	64
2.1.3	Organización del informe	65
2.1.4	Metodología del estudio	65
2.1.5	Proceso de aprobación del EsIA.....	71
2.1.6	Marco legal e institucional.....	74
2.1.7	Autores del estudio	76
2.1.8	Acciones de consulta	76
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	78
2.2.1	Introducción	78
2.2.2	Características del proyecto	82
2.2.3	Descripción de las trazas.....	84
2.2.4	Análisis de Interferencias de las trazas.....	85
2.2.5	Consumos y requerimientos	91
2.2.6	Etapas del proyecto y cronograma	93
2.2.7	Aspectos ambientales integrados al diseño	94
2.3	ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	95
2.3.1	Introducción	95
2.3.2	Área de influencia directa (AID)	95
2.3.3	Área de influencia indirecta (AI)	95
2.3.4	Área de Influencia Social	96
2.4	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	96
2.4.1	Actividades potencialmente impactantes	96
2.4.2	Identificación de impactos.....	98
2.4.3	Evaluación del impacto ambiental.....	103
2.5	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	110
2.5.1	Identificación de medidas	110
2.5.2	Responsables de la aplicación.....	114
2.6	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	114

2.6.1	Objetivos.....	115
2.6.2	Alcances	115
2.6.3	Metodología	115
2.6.4	Ficha PGA: Gestión de Interferencias con Servicios Existentes	134
2.6.5	Actividades de Restauración del Sitio y Abandono del Obrador	135
2.6.6	Plan de comunicación social.....	137
2.6.7	Conclusiones finales	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Habitante de la zona circulando por zonas urbanas inundadas	2
Figura 2:	Area de estudio	5
Figura 3:	Calle anegada en el Valle de Los Pericos, mostrando la acumulación de agua tras lluvias intensas.	6
Figura 4::	Inundación en zona urbana, con escorrentía que cubre calles y afecta viviendas.	7
Figura 5:	Ingreso de agua en instalaciones del Consorcio de Riego Valle de Los Pericos .	8
Figura 6:	Precipitaciones acumuladas por mes de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional	11
Figura 7:	Temperaturas medias mensuales 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional	14
Figura 8:	Unidades de vegetación Provincia de Jujuy	26
Figura 9:	Unidades de vegetación Provincia de Jujuy	28
Figura 10:	Fauna representativa de la provincia de Jujuy	31
Figura 11:	Especies amenazadas	32
Figura 12::	Mapa de localización de reserva natural protegida Los Diques (En verde). Fuente: proyungas.org.ar	34
Figura 13:	Distribución de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el Departamento El Carmen, Jujuy	39
Figura 14::	Ubicación de Las Pircas en el dpto. El Carmen.....	41
Figura 15:	Tabaco Jujuy. (2024). <i>Datos estadísticos históricos</i> . https://tabacojujuy.com.ar/2024/datos-estadisticos-historicos/	43
Figura 16:	Cultivo de tabaco en finca “Machuca”, municipio de Monterrico.....	44
Figura 17:	Finca “Machuca”, municipio de Monterrico. Zona de secaderos.	45

Figura 18: Proceso de selección y manipulación de hojas de tabaco en planta	45
Figura 19:: Distribución de redes de riego en Departamento El Carmén.....	46
Figura 20: Sistema de transporte y distribución de Gas Natural de la Pcia. de Jujuy	49
Figura 21: Distribución de acceso al pavimento en el Departamento El Carmen, Jujuy	49
Figura 22: Distribución de acceso al transporte público en el Departamento El Carmen, Jujuy	51
Figura 23: Impacto de la inundación sobre la población urbana	58
Figura 24: <i>Ubicación de los municipios El Carmén, Perico y Monterrico en el dpto El Carmén, Pcia. de Jujuy</i>	64
Figura 25: <i>Concepto de Matriz de Impactos Ambientales. Intersección de acciones y factores ambientales</i>	67
Figura 26: <i>Ejemplo de ponderación de la Importancia del impacto de "Limpieza de sitio y desmalezado" sobre la componente AIRE</i>	70
Figura 27:: <i>Calificación y significado de la Importancia de los impactos ambientales</i>	71
Figura 28: <i>Mapa de interferencias de gas (puntos rojos) y agua (puntos azules) sobre las trazas de los canales colectores del Valle de Los Pericos. Fuente: relevamiento geoespacial KMZ + planilla de campo, diciembre 2025.</i>	89
Figura 29: <i>Ejemplo representativo de un impacto con Importancia MODERADA</i>	104
Figura 30: <i>Ejemplo representativo de un impacto con Importancia BENEFICIOSA</i>	105
Figura 31: <i>Matriz causa efecto</i>	106
Figura 32: <i>Jerarquización de Impactos</i>	107
Figura 33: <i>Clasificación de Impactos según Importancia</i>	107
Figura 34: <i>Clasificación de impactos según componente afectado</i>	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Precipitaciones acumuladas por mes de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional	9
Tabla 2: Temperatura máxima promedio mensual de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional	12
Tabla 3: Temperatura mínimas promedio mensual de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional.....	13
Tabla 4: Humedad relativa 1981-2010;1991-2020. Fuente de datos: SMN	15
Tabla 5: Viviendas y población por municipio según censo nacional 2022.	34
Tabla 6: Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados definitivos.....	35
Tabla 7: Proyección demográfica según municipio.....	35
Tabla 8: Indicadores de empleo y estructura productiva en El Carmen (resumen).	37
Tabla 9: Servicios básicos en El Carmen, Perico y Monterrico Fuente: Elaboración propia en base a información de prensa oficial del Gobierno de Jujuy, Argentina.gob.ar, Somos Jujuy, Jujuy al Momento y Perico Noticias (2023-2025).	52
Tabla 10: Subcuencas y Caudales de Aporte de los canales Colectores.....	83
Tabla 11: Identificación de interferencias con ramales de gas	89
Tabla 12: <i>Impactos en la etapa de preparación</i>	99
Tabla 13: <i>Impactos en la etapa de Construcción</i>	100
Tabla 14: <i>Impactos en la etapa de operación y mantenimiento</i>	102
Tabla 15: <i>Valores asignados segun probabilidad de ocurrencia</i>	124
Tabla 16: <i>Valores de Gravedad asignados según factores de vulnerabilidad</i>	124
Tabla 17: <i>Valores asignados para los distintos niveles de riesgo</i>	125
Tabla 18: <i>Matriz de riesgo para el proyecto de Canales Colectores Pluviales del valle Los Pericos</i>	125
Tabla 19: Ficha PGA — Gestión de Interferencias con Servicios Existentes	134

1 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la Línea de Base Ambiental y Social es el de caracterizar y valorar el entorno ambiental, poblacional y legislativo sobre el que va a desarrollarse el proyecto, permitiendo establecer el punto de partida para la evaluación de las incidencias y afecciones ambientales del proyecto, y con ello conformar un mecanismo apto para la toma de decisiones, que permitirá definir y cuantificar los impactos en las etapas posteriores del proyecto.

Para ello, la elaboración de un inventario ambiental detallado, resulta fundamental para poder realizar una evaluación idónea de las posibles afecciones de la construcción de los 7 canales colectores del Valle de Perico.

Como consecuencia, el ámbito de estudio que se ha considerado resulta ser notablemente más amplio que el área estrictamente ocupada por la actuación y teniendo en cuenta la complejidad de funcionamiento y las interrelaciones existentes en el medio natural. En definitiva, es en la presente Línea de Base Ambiental donde se establece la definición de la situación pre-operacional, previa a la etapa constructiva del acueducto.

Las variables consideradas (Clima, Geología, Geomorfología, Edafología, Vegetación, Fauna, etc.) han sido caracterizadas mediante información extraída de estudios antecedentes y revisiones bibliográficas, en combinación con el relevamiento y labores realizadas en visitas de campo. Los resultados obtenidos han sido representados cartográficamente.

Así mismo, además del inventario estrictamente ambiental, se han realizado una caracterización socio económica, necesaria para la generación de un escenario apto para llevar adelante mecanismos, espacios y procedimientos que propicien la participación de las poblaciones afectadas, y tendientes a minimizar la aparición de eventuales conflictos y potenciar situaciones de mejora para quienes en la actualidad habitan el territorio.

Avanzando en ese sentido es que se aborda este apartado, a través del cual se quedan definidas y reflejadas las caracterizaciones del medio físico, biótico, perceptual, socio económico y legislativo del área a ser afectada en forma directa e indirecta por el proyecto de Canales colectores del valle de Pericos.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Valle de Los Pericos presenta desde hace décadas problemas recurrentes de inundaciones como consecuencia de lluvias torrenciales concentradas en verano, la topografía irregular y la insuficiencia de los sistemas de drenaje urbano y rural. Esta

situación ha provocado daños reiterados en áreas productivas, viviendas, caminos, canales de riego e infraestructura de servicios básicos.

Frente a ello, distintos estudios de diagnóstico hidrológico, cartográfico y topográfico han documentado la vulnerabilidad de la zona y la necesidad de obras estructurales de control y conducción de excedentes pluviales.

En este contexto, surge la propuesta de construcción de un sistema de siete canales colectores en el Valle de Perico, que abarcará las localidades de Perico, Monterrico y Villa del Carmen, en continuidad con antecedentes de proyectos de defensas y drenaje ya desarrollados en la región.

Cabe señalar que gran parte de los estudios e informes técnicos que fundamentan este proyecto fueron elaborados hace aproximadamente 15 años, en un contexto en el que ya se identificaban los problemas de anegamientos recurrentes en el Valle de Perico.

Actualmente, dichos antecedentes se retoman y actualizan, considerando la expansión demográfica, el crecimiento urbano-edilicio y el incremento de la vulnerabilidad social y productiva de la zona.



Figura 1: Habitante de la zona circulando por zonas urbanas inundadas

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Las inundaciones recurrentes representan un factor de riesgo social, ambiental y económico para las poblaciones del valle, afectando la producción tabacalera y hortícola, los hornos de secado de tabaco, los gasoductos y el sistema de riego que abastece a las fincas.

La intervención se justifica como una medida de adaptación al cambio climático y una respuesta estructural frente a los crecientes excedentes hídricos que generan daños simultáneos en áreas rurales y urbanas.

Asimismo, los canales colectores permitirán mejorar la eficiencia del drenaje pluvial, reducir los efectos erosivos y salvaguardar la infraestructura productiva y social existente.

La reactivación del proyecto responde, además, a la necesidad de actualizar y adecuar los estudios previos a la realidad actual, caracterizada por un fuerte crecimiento poblacional y urbano en Perico, Monterrico y El Carmen. Estos procesos han incrementado la exposición al riesgo de inundaciones y exigen soluciones estructurales integrales que aseguren la protección de la población, la infraestructura y las actividades económicas.

1.4 OBJETIVOS DE LA LÍNEA DE BASE

El objetivo general de la Línea de Base Ambiental y Social es caracterizar y valorar el entorno físico, biótico, socioeconómico y normativo del área de estudio, estableciendo un estado de situación preoperacional que permita evaluar las incidencias del proyecto en etapas posteriores.

Los objetivos específicos son:

- Elaborar un inventario detallado de las variables climáticas, geológicas, geomorfológicas, edáficas, hídricas, de vegetación y fauna, mediante la integración de información bibliográfica, estudios previos y relevamientos de campo.
- Analizar el medio socioeconómico y productivo, con énfasis en las poblaciones, actividades agrícolas y servicios presentes en el área de influencia.
- Proveer insumos técnicos y cartográficos que sirvan como línea de referencia para la futura Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- Favorecer la toma de decisiones basadas en información confiable y actualizada, que permitan minimizar riesgos y prevenir conflictos.

1.5 ALCANCE ESPACIAL Y TEMPORAL DEL ESTUDIO

El ámbito espacial de la Línea de Base incluye el **Valle de Perico**, que comprende las localidades de Perico, Monterrico y Villa del Carmen, extendiéndose hacia las áreas rurales donde se localizan las principales fincas tabacaleras y el sistema de riego asociado. Se consideran tanto los espacios urbanos como las áreas de producción agrícola e infraestructura hídrica y de transporte.

El alcance temporal abarca la etapa preoperacional del proyecto, con un horizonte de análisis retrospectivo basado en antecedentes históricos de eventos de inundación y de gestión hídrica, y un marco de referencia presente que describe la situación actual del medio físico, biótico y socioeconómico. Este análisis se constituye en la base para la evaluación de impactos en la etapa de construcción y operación de los canales colectores.

1.6 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DELIMITACIÓN DE LA CUENCA DEL VALLE DE LOS PERICOS

La Cuenca del Valle de Los Pericos se localiza en el sureste de la Provincia de Jujuy, dentro del Departamento El Carmen, con una superficie aproximada de 800 km². Posee una forma irregular, con un ancho máximo de 45 km y una longitud de 43 km en su eje principal, orientado SO–NE.

Limita al norte con la cuenca del río Perico, al sur con la cuenca del río Las Pavas (límite interprovincial con Salta), al oeste con las estribaciones subandinas y al este con las serranías de Puesto Viejo.

Desde el punto de vista geomorfológico, la cuenca está conformada por depósitos cuaternarios de origen fluvial y aluvial, poco consolidados, que forman abanicos, terrazas y planicies de inundación. En el sector occidental predominan relieves de pie de monte, mientras que en el sector oriental se desarrollan llanuras de acumulación.



Figura 2: Área de estudio

1.7 GEOGRAFÍA POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA

El área de estudio corresponde al Departamento El Carmen, que incluye los municipios de El Carmen, Perico y Monterrico, principales centros poblacionales y productivos afectados por las inundaciones.

- El Carmen: ubicado al oeste, en contacto con el pie de monte; su sector sur es particularmente vulnerable a las crecidas.
- Perico: localizado al este, funciona como receptor natural de caudales, siendo la zona oriental de la ciudad la más afectada.
- Monterrico: al sur del valle, su zona rural tabacalera padece recurrentes anegamientos.

1.8 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL TERRITORIO

El valle presenta un clima templado subtropical con estación seca, con lluvias estivales concentradas entre diciembre y marzo. La altitud variable genera un mosaico de ambientes: sectores de transición hacia las Yungas en áreas altas, mientras que en sectores medios y

bajos predominan bosques chaqueños, áreas agrícolas intensivas (principalmente tabaco) y zonas urbanas en crecimiento.

La población aproximada del valle supera los 250.000 habitantes, con una fuerte densidad rural y un entramado productivo dependiente de la agricultura y del sistema de riego artificial.

1.9 PROBLEMÁTICA DE LAS INUNDACIONES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Las precipitaciones torrenciales de verano generan excedentes hídricos que superan la capacidad natural y artificial de conducción, provocando inundaciones simultáneas en varias localidades.

Los caudales que descienden desde el oeste (El Carmen) confluyen hacia el este (Perico), mezclándose escorrentías rurales y urbanas, intensificando la erosión y el anegamiento en la parte baja del valle (Foto N° 3).

El cambio climático incrementa la frecuencia e intensidad de lluvias extremas, aumentando la vulnerabilidad de poblaciones, cultivos (especialmente tabaco) e infraestructura (calles, canales de riego, redes de gas).

Ante este contexto, la construcción de un sistema de 7 canales de desagüe constituye una medida de adaptación al cambio climático y mitigación de los impactos hídricos en el valle.

Como se observa en las Fotos N° 4 Y N° 5, las precipitaciones generan anegamientos significativos en áreas urbanas y rurales del Valle de Los Pericos.



Figura 3: Calle anegada en el Valle de Los Pericos, mostrando la acumulación de agua tras lluvias intensas.



Figura 4:: Inundación en zona urbana, con escorrentía que cubre calles y afecta viviendas.



Figura 5: Ingreso de agua en instalaciones del Consorcio de Riego Valle de Los Pericos

1.10 MEDIO FÍSICO

1.10.1 Clima e Hidrometeorología

1.10.1.1 Descripción climática general

Según la clasificación de Köppen, (Buitrago, 2000) el lugar se encuentra en el límite entre los grupos Cwb y Cwa, cuya característica principal y general es: templado, moderado y lluvioso. Las temperaturas estivales no superiores a 40° C, e invernales de 5° C, siendo la

media anual de 18° a 20° C. El clima no presenta condiciones rigurosas que no puedan ser afrontados. Por las temperaturas superiores correspondientes a las distintas estaciones, es en el verano donde se llega a temperaturas significativas que se deben tener en cuenta en el momento de una planificación.

1.10.1.2 Régimen de precipitaciones

El régimen de lluvias es semimonzónico, con máximas en diciembre, enero y febrero, mínimas en julio, agosto y septiembre. La relación entre el mes más seco en invierno y el mes más lluvioso en verano es inferior a 10 veces su valor. Considerando no solo el predio de la CTJ (Cooperativa de Tabacos de Jujuy), y según la clasificación mencionada, en zonas que se encuentran por debajo de los 950 msnm el clima corresponde a la clase Cwah, es una región templada, moderadamente lluviosa, inviernos secos y veranos calurosos, mientras que entre los 950y 4000 msnm la clase es Cwak con temperaturas menores.

El promedio anual de precipitaciones es de 553 mm creciendo de Este a Oeste.

Las precipitaciones son fundamentalmente de tipo orográfico y en menor escala convectivas.

Las altas temperaturas del verano determinan la formación de nubes de desarrollo vertical, que trae como consecuencia lluvias torrenciales y precipitaciones sólidas (granizo). Son típicas en los meses de Noviembre y Diciembre.

Esta tendencia general se refleja en el análisis de la serie histórica de precipitaciones acumuladas mensuales (ver Gráfico), donde se observa claramente la concentración de lluvias en la temporada estival y la marcada disminución durante los meses invernales.

Tabla 1: Precipitaciones acumuladas por mes de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional

Años	Precipitaciones (mm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	196,3	229,4	53,2	89,9	1,0	0,3	1,6	4,9	1,6	22,1	41,9	109,2	425,7
1982	172,1	168,6	160,6	82,4	11,9	0	3,0	7,0	8,4	13,8	45,9	68,2	340,7
1983	187,2	42,6	121,8	39,1	14,3	0,4	8,9	6,7	0,3	26,3	66,8	42,0	229,8
1984	125,0	252,1	330,6	22,2	2,8	0,4	4,3	9,4	0,8	30,7	66,9	181,4	377,1
1985	108,3	243,0	60,4	107,3	6,3	0,0	15,8	8,2	11,8	13,5	75,5	161,3	351,3
1986	142,4	127,2	76,8	40,6	1,4	4,5	3,8	16,1	0,2	65,8	132,1	185,5	269,6
1987	287,2	47,2	79,6	49,5	20,6	0,0	3,8	0,3	0,5	3,0	83,5	117,5	334,4
1988	241,5	73,8	126,7	11,7	8,7	0,0	13,7	0,9	1,0	2,0	20,2	169,9	315,3
1989	12,6	54,7	174,3	81,7	1,0	11,5	4,0	0	3,7	23,1	21,6	95,8	67,3
1990	257,0	167,5	172,9	66,6	18,6	2,2	0,5	0	2,2	32,9	36,0	188,8	424,5
1991	320,6	224,9	170,2	41,4	6,5	0,5	1,7	6,0	1,4	5,8	163,4	49,3	545,5
1992	115,2	182,8	53,4	88,8	3,5	0,0	3,3	20,2	5,3	37,5	70,2	158,2	298
1993	291,7	130,4	162,9	33,1	0,3	2,2	2,7	2,1	0,3	41,9	46,1	63,7	422,1

Años	Precipitaciones (mm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1994	188,5	198,9	25,4	56,7	22,9	0,1	1,2	2,6	14,0	43,8	97,8	106,0	387,4
1995	245,8	153,5	193,3	4,4	16,7	0,2	1,4	0,2	1,5	11,0	77,9	42,5	399,3
1996	103,2	89,0	88,5	31,8	27,7	11,1	0	0	16,7	18,7	91,3	122,2	192,2
1997	102,1	106,1	107,8	33,6	14,4	4,1	2,1	2,0	6,5	0,1	22,8	54,1	208,2
1998	193,5	30,9	147,2	26,8	2,8	2,9	0,7	1,8	0,5	116,6	65,2	100,1	224,4
1999	179,1	115,4	335,1	44,4	55,6	1,5	3,5	0,0	4,0	18,1	33,6	75,2	294,5
2000	65,0	199,9	187,7	64,5	0,8	1,7	7,1	0,0	0	25,4	41,6	55,8	264,9
2001	88,6	272,7	127,0	68,5	8,4	14,4	0	2,4	10,2	9,4	97,9	112,0	361,3
2002	67,0	117,8	73,9	24,6	10,9	9,0	1,3	0,5	0,0	89,7	19,0	211,4	184,8
2003	139,9	124,0	188,6	24,4	19,7	4,6	0,6	0,4	9,0	72,6	36,0	171,8	263,9
2004	111,8	127,5	120,6	73,0	20,0	5,0	0,2	0,2	35,5	20,4	37,9	231,4	239,3
2005	23,1	139,9	96,9	14,4	0,4	1,6	5,6	0,0	16,7	5,5	114,7	218,5	163
2006	75,0	118,2	112,5	108,6	14,0	0	0,0	0,0	0	31,7	63,8	155,8	193,2
2007	193,5	252,5	172,7	32,8	7,6	0,0	0,0	0,0	7,0	36,1	54,6	119,9	446
2008	230,8	217,6	187,4	17,8	0,0	2,0	0	0,5	1,0	17,8	60,8	209,7	448,4
2009	78,6	167,2	124,2	80,3	24,4	0,9	0,0	0	0,0	0,0	38,2	212,2	245,8
2010	53,4	211,5	133,3	21,2	5,3	2,8	11,2	0	0,6	7,0	8,9	123,4	264,9
2011	180,3	133,7	84,0	31,0	6,5	8,6	1,4	0,0	0,7	8,0	19,1	100,1	314
2012	78,3	155,6	131,1	74,2	2,8	0,4	0,8	0	1,3	3,5	30,0	125,2	233,9
2013	148,5	47,2	64,2	4,1	2,1	10,3	0,0	0	0,7	17,1	33,5	158,0	195,7
2014	165,5	141,7	119,8	43,4	61,1	6,8	1,5	0,0	0,0	38,3	50,4	102,3	307,2
2015	136,3	208,4	118,0	85,0	11,8	0,6	6,5	18,0	4,6	8,6	62,3	64,7	344,7
2016	191,4	249,2	122,8	35,2	20,7	11,4	1,5	3,1	4,2	20,5	92,7	64,3	440,6
2017	146,3	82,0	220,3	30,9	5,5	7,7	13,5	0,5	2,3	2,7	11,2	99,6	228,3
2018	105,0	175,2	56,9	184,1	24,8	0,0	11,4	0,0	6,0	125,1	30,0	148,0	280,2
2019	162,0	57,9	125,7	101,1	1,5	11,1	0,8	0	0,3	12,0	57,5	109,7	219,9
2020	215,4	187,9	102,5	43,1	0,0	4,0	2,0	1,0	2,0	31,2	43,6	86,4	403,3
2021	153,6	136,6	302,8	45,8	6,5	4,4	0	0	0,4	7,0	13,5	61,4	290,2
2022	299,9	98,9	145,4	30,2	14,2	0,0	0,1	0,4	0	0	0	0	398,8
Media	160,5	152,7	140,5	53,42	12,3	3,639	3,45	2,81	4,47	27,23	55,5	122,7	

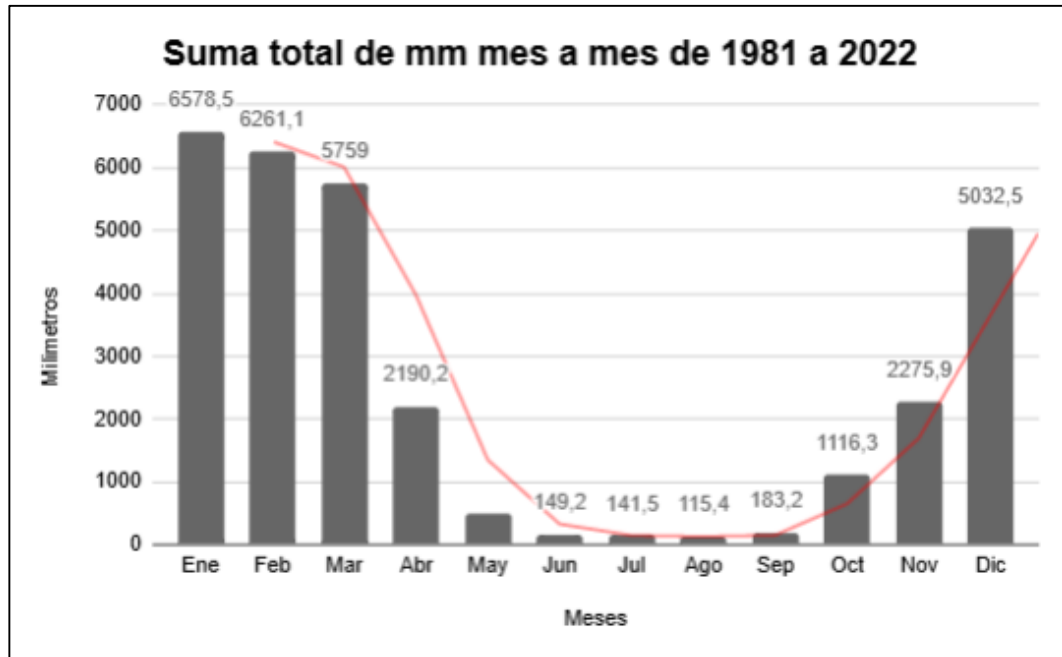


Figura 6: Precipitaciones acumuladas por mes de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional

El análisis de la precipitación acumulada mensual muestra una clara concentración de las lluvias en la temporada estival, con máximos registrados entre los meses de noviembre y marzo. Este régimen pluviométrico responde a lo que comúnmente se denomina “lluvias de verano”, caracterizadas por eventos de gran intensidad y corta duración.

Este comportamiento tiene implicancias relevantes para la planificación territorial y ambiental, dado que la ocurrencia de tormentas intensas en cortos períodos de tiempo puede generar escurrimientos superficiales significativos y riesgos de anegamiento si no se contemplan sistemas adecuados de drenaje. Un ejemplo representativo de esta problemática se observa en el caso de La Tabacalera, donde la elevada superficie impermeabilizada descarga directamente hacia la vía pública y al sistema pluvial existente.

1.10.1.3 Régimen de temperaturas

El análisis de la serie histórica de temperaturas máximas y mínimas promedio (1981–2022) permite caracterizar el régimen térmico de la región (tabla 2). Los valores muestran un patrón estacional bien definido, con temperaturas más elevadas en los meses estivales y un marcado descenso durante el invierno.

Las temperaturas máximas promedio alcanzan sus mayores valores en enero (30,2 °C) y disminuyen progresivamente hacia el invierno, registrando un mínimo en junio (21,3 °C). Por su parte, las temperaturas mínimas promedio siguen la misma tendencia, con valores que rondan los 18,5 °C en enero y descienden hasta aproximadamente 6,0 °C en julio, mes que constituye el período más frío del año. En conjunto, la amplitud térmica media anual se sitúa en torno a los 12 °C.

Considerando tanto los valores máximos como mínimos, la temperatura media anual estimada se ubica en el rango de 18 a 20 °C, lo cual es consistente con la clasificación climática de Köppen, que ubica a la región en el límite entre los grupos Cwb y Cwa (Buitrago, 2000). Estas categorías se caracterizan por un clima templado, moderadamente lluvioso, con inviernos secos y veranos cálidos.

Tabla 2: Temperatura máxima promedio mensual de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional

Años	Temperatura máxima promedio (°C)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1981	27,9	28,1	27,1	23,3	23,9	19,0	20,0	25,0	23,8	27,2	28,5	30,4
1982	27,6	26,9	25,3	22,8	22,1	18,2	20,2	24,2	25,5	29,1	29,9	29,6
1983	30,3	29,0	27,8	23,9	20,3	16,7	18,2	21,4	24,2	30,6	29,8	32,4
1984	30,4	29,4	25,6	22,3	21,5	14,4	21,1	19,4	26,7	29,3	27,4	27,1
1985	29,3	27,8	27,2	23,9	23,7	20,3	19,2	21,9	24,7	28,2	30,0	30,0
1986	30,8	29,7	26,0	25,6	24,0	22,1	22,9	22,7	25,7	28,9	29,2	30,9
1987	29,2	29,2	27,7	24,5	17,6	20,9	24,2	22,7	25,5	29,6	30,0	28,2
1988	29,6	28,2	28,7	24,3	18,1	18,9	18,0	24,6	24,8	29,0	32,9	32,2
1989	30,9	32,9	27,2	24,5	20,7	21,7	20,9	25,6	24,6	29,2	31,0	32,7
1990	31,6	28,2	27,5	24,8	21,4	19,4	18,5	25,6	24,8	29,6	30,9	29,9
1991	28,5	27,9	26,9	24,8	23,1	20,0	19,7	22,0	24,9	26,9	27,2	30,4
1992	29,0	27,8	28,3	24,4	20,5	20,8	16,5	22,8	24,5	28,1	28,6	29,5
1993	29,6	27,6	27,9	23,8	21,9	20,9	18,4	24,0	25,3	27,9	30,0	31,1
1994	31,2	27,3	27,7	23,2	24,4	22,3	21,0	23,5	28,1	28,3	29,4	33,4
1995	29,5	27,9	26,6	25,5	22,2	21,8	20,7	22,1	25,9	29,0	30,2	33,3
1996	30,4	29,6	27,5	24,7	22,0	17,1	20,0	25,8	24,5	29,2	29,1	30,9
1997	31,7	27,3	26,9	26,3	22,2	20,5	22,3	23,2	27,6	29,8	30,1	32,5
1998	30,1	27,8	25,7	22,4	21,3	19,2	21,1	21,4	25,3	29,0	27,5	31,2
1999	27,7	29,5	26,2	21,7	19,4	18,3	17,5	23,3	28,2	26,9	27,9	31,1
2000	30,8	29,2	24,7	24,0	19,6	19,2	18,4	23,0	25,7	30,3	29,4	32,3
2001	31,2	29,7	27,8	23,3	19,5	20,3	21,4	25,1	23,2	27,8	28,3	29,9
2002	30,8	28,4	28,8	23,7	23,0	18,6	20,0	25,2	27,7	31,5	30,7	29,0
2003	29,8	30,5	27,1	24,2	22,4	22,8	21,1	21,9	27,7	29,9	32,5	29,7
2004	31,5	28,3	28,0	24,6	17,3	20,6	20,6	22,5	27,9	30,0	30,2	30,1
2005	32,3	30,2	27,7	22,9	23,3	20,6	21,4	25,2	23,3	28,5	31,4	28,5
2006	29,8	29,4	27,5	23,9	19,2	20,7	23,3	24,0	27,0	30,3	29,2	30,4
2007	29,3	28,3	26,4	24,2	18,7	19,4	19,9	19,4	27,0	30,0	29,0	30,3
2008	28,9	28,5	26,3	24,5	21,2	18,0	23,2	23,7	25,5	28,2	31,6	29,4
2009	29,8	28,3	28,4	26,2	23,0	19,8	19,5	25,7	24,1	30,6	34,2	28,4
2010	30,6	29,9	28,3	22,9	20,1	19,6	19,1	22,1	26,6	28,3	31,1	32,0
2011	29,0	27,2	25,8	24,1	20,8	19,3	19,7	23,6	28,3	29,1	31,8	30,4
2012	31,6	30,3	27,2	23,7	22,6	20,7	19,4	23,8	28,3	31,0	29,8	31,7
2013	30,1	30,4	27,0	27,3	23,7	22,3	21,1	22,9	25,7	29,9	31,6	33,3

Años	Temperatura máxima promedio (°C)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2014	31,0	28,0	25,8	24,2	21,7	18,9	20,5	25,9	27,9	31,4	29,6	29,5
2015	30,5	28,6	27,0	25,0	21,4	20,5	20,1	24,5	25,8	26,3	27,3	31,0
2016	30,5	30,0	25,3	23,6	17,4	15,5	19,1	24,7	25,5	27,9	28,4	30,9
2017	32,3	30,9	26,8	22,8	19,6	20,4	21,1	24,6	26,3	28,7	30,8	31,4
2018	29,7	28,8	27,7	26,6	23,1	17,8	17,2	22,7	29,5	27,5	28,3	29,0
2019	29,9	29,1	25,2	24,2	21,0	20,5	19,7	23,6	26,2	28,4	32,8	30,3
2020	31,3	28,4	29,8	24,8	23,5	20,9	20,2	25,4	27,9	31,1	31,3	31,9
2021	30,4	28,3	26,3	24,9	21,5	18,4	21,7	25,0	28,0	29,9	30,3	31,6
2022	33,8	29,2	26,8	25,3	21,1	18,5	22,7	24,6				
Prom/Mens.	30,2	28,9	27,0	24,2	21,3	19,7	20,3	23,6	26,1	29,1	30,0	30,7

Tabla 3: Temperatura mínimas promedio mensual de 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional

Años	Temperatura mínima promedio (°C)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1981	19,40	18,82	17,62	15,50	12,65	6,50	6,15	9,76	9,12	13,86	17,11	17,75
1982	17,52	17,48	16,13	15,51	10,99	6,95	7,70	9,21	12,90	13,57	17,30	17,58
1983	19,33	17,54	17,33	14,08	10,98	3,26	4,50	6,97	8,71	13,24	15,65	18,70
1984	18,73	18,70	17,81	13,69	10,29	4,88	6,82	6,08	11,21	16,05	15,58	16,45
1985	16,90	17,73	17,64	14,15	10,87	7,60	5,06	7,62	10,86	15,36	16,92	18,58
1986	17,47	16,60	16,26	15,11	10,32	6,74	6,76	10,26	10,80	15,30	17,42	18,55
1987	18,91	15,59	15,08	11,93	6,02	3,91	6,94	7,25	9,28	15,60	17,76	17,04
1988	18,65	16,55	18,29	13,74	8,80	5,03	4,42	8,27	11,05	13,46	16,45	18,32
1989	17,86	17,47	16,09	14,14	8,29	9,61	6,01	8,51	9,37	14,57	16,86	18,17
1990	17,78	17,54	17,16	15,10	9,42	4,81	4,82	9,47	8,21	15,41	17,92	17,72
1991	18,14	16,94	17,42	14,50	11,49	7,73	6,56	7,59	10,82	12,95	15,69	17,69
1992	17,95	17,46	15,87	13,70	9,69	8,49	3,18	8,36	10,96	14,46	15,42	18,61
1993	18,38	15,63	17,50	13,91	9,29	6,82	5,45	8,07	9,16	14,87	16,73	18,26
1994	18,33	16,99	15,73	13,05	12,85	8,49	5,87	8,57	13,09	15,94	16,89	18,95
1995	18,90	17,16	17,58	12,33	10,60	7,36	6,91	7,75	11,20	14,29	17,82	18,87
1996	18,26	18,54	17,15	15,13	12,46	6,10	4,39	9,87	10,47	15,26	17,03	18,58
1997	19,30	17,44	16,48	13,35	10,74	6,92	8,56	9,57	13,24	15,50	17,85	20,05
1998	19,67	17,87	16,53	14,11	9,69	7,55	8,29	7,82	9,95	14,36	16,08	16,15
1999	16,59	17,98	18,26	11,74	11,27	7,34	4,88	7,03	12,30	13,51	14,31	17,19
2000	19,11	18,19	16,80	15,34	10,32	6,26	3,58	8,76	9,06	16,01	15,77	17,51
2001	18,90	18,75	17,47	13,82	8,83	7,35	6,41	9,67	10,97	15,43	16,08	16,50
2002	17,62	17,38	18,32	13,50	11,85	5,86	5,92	9,58	11,52	16,02	16,99	17,87
2003	18,62	16,38	18,11	13,96	11,03	9,91	5,25	6,83	10,43	15,40	16,57	17,27
2004	18,94	17,48	17,03	15,55	7,07	6,61	7,14	8,52	12,17	15,19	16,03	18,30
2005	18,59	18,18	16,61	12,63	9,47	9,60	6,23	9,21	7,35	13,93	16,71	17,96

Años	Temperatura mínima promedio (°C)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006	18,09	17,52	17,81	14,84	9,69	9,27	8,49	7,71	10,17	16,42	16,69	18,92
2007	18,70	18,49	17,54	14,72	7,66	6,08	3,51	4,63	12,34	16,31	15,36	17,32
2008	18,45	17,08	17,26	11,96	7,82	4,33	9,13	7,89	8,94	14,77	16,85	18,27
2009	16,49	17,73	16,42	15,34	10,79	5,98	3,88	7,65	9,75	14,06	19,85	18,46
2010	18,13	19,03	18,18	12,90	8,56	7,64	3,72	7,48	11,28	13,82	15,62	18,16
2011	18,82	18,19	15,58	14,41	10,09	7,48	5,16	7,17	11,26	14,99	17,84	17,73
2012	18,22	19,24	16,78	15,40	11,68	6,60	4,51	8,70	12,64	15,75	18,18	18,45
2013	18,09	17,63	15,37	13,41	10,93	9,15	6,54	5,80	10,34	15,21	17,22	19,76
2014	17,85	18,40	15,30	15,29	11,73	8,70	5,82	9,92	13,01	17,49	16,31	17,56
2015	18,99	18,81	18,06	16,26	12,27	8,12	6,68	10,64	11,86	14,03	16,35	18,02
2016	19,03	19,80	16,34	14,30	10,27	6,25	6,81	9,09	10,07	15,07	15,81	18,36
2017	19,10	18,62	17,80	13,40	11,09	7,12	9,14	9,34	11,22	14,28	16,61	19,17
2018	18,78	18,19	16,47	16,85	13,15	4,73	5,13	6,87	13,27	15,43	17,40	17,53
2019	19,28	17,58	15,79	14,54	10,59	7,48	6,77	7,51	10,58	14,64	18,75	17,54
2020	19,60	18,09	18,15	14,43	8,96	7,42	4,89	8,45	11,77	16,20	17,40	18,35
2021	18,03	17,85	17,00	15,47	9,41	5,81	5,54	7,82	13,03	15,16	16,32	19,95
2022	20,12	18,01	15,59	13,55	8,63	4,47	6,33	7,32				
Prom/Mens.	18,47	17,78	16,95	14,21	10,21	6,86	5,95	8,20	10,87	14,96	16,77	18,10

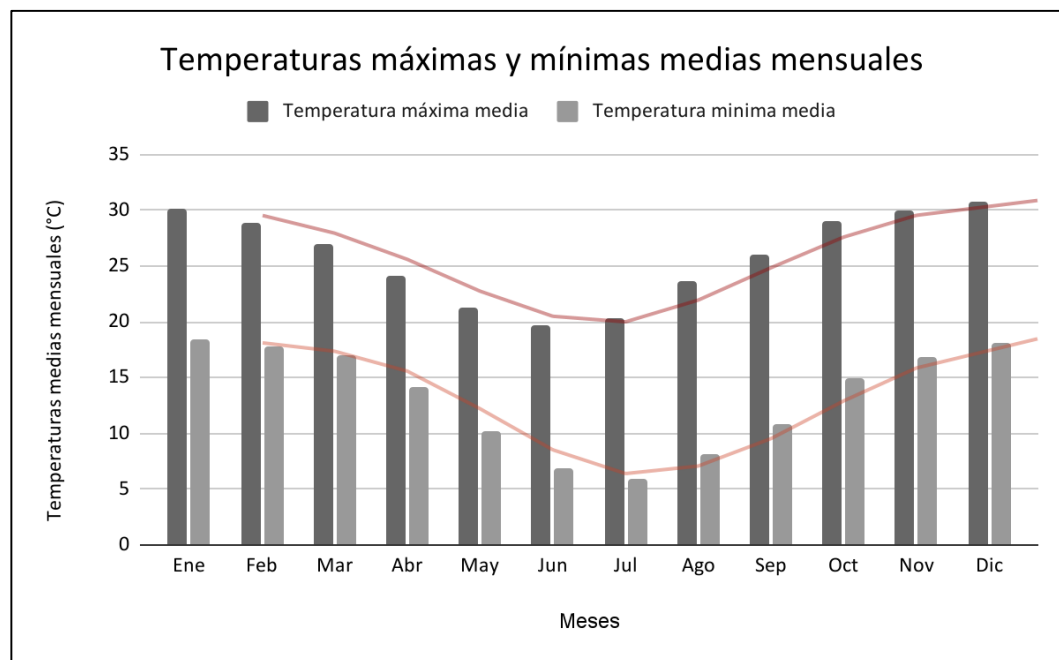


Figura 7: Temperaturas medias mensuales 1981 a 2022. Fuente de datos: Servicio Meteorológico Nacional

1.10.1.4 Heladas

En la zona de estudio, el análisis de temperaturas mínimas históricas muestra que en el 75% de los años se presentan heladas meteorológicas, concentradas principalmente en julio, cuando las mínimas promedio alcanzan sus valores más bajos ($\approx 6^{\circ}\text{C}$). De forma esporádica, cada cinco años ocurren heladas tempranas (antes del 18 de junio) o tardías (después del 14 de agosto). Estas condiciones se deben al ingreso de frentes de aire polar con bajo contenido de humedad. La distribución espacial del riesgo es heterogénea: la zona central del valle es la menos afectada, mientras que al este la probabilidad aumenta por la menor nubosidad y en las áreas montañosas por efecto de la altitud. Como fenómeno climático adverso adicional se presenta el “viento norte”, caracterizado por aire cálido y seco en pleno invierno, que puede alcanzar temperaturas de hasta 40°C , humedades relativas cercanas al 5% y ráfagas de hasta 50 km/h, intensificando el estrés sobre los cultivos de la zona. (Schillinger, 2003a:21).

1.10.1.5 Humedad relativa

Las estadísticas normales muestran que la humedad relativa promedio anual en la zona presenta valores moderados, con máximos en otoño e invierno y mínimos en primavera. Para el periodo 1981-2010, los valores oscilaron entre 82,4% en abril y 52,3% en septiembre, mientras que en el periodo más reciente (1991-2020) se observó un ligero descenso generalizado, con máximos de 81,5% en abril y mínimos de 50% en septiembre. Esta tendencia evidencia una reducción en la humedad relativa promedio, especialmente en los meses secos (agosto-septiembre), lo cual implica un aumento en el riesgo de sequía agrícola y en la evapotranspiración.

Tabla 4: Humedad relativa 1981-2010;1991-2020. Fuente de datos: SMN

Estadísticas Normales	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1981-2010												
Humedad relativa (%)	74,4	77,7	82	82,4	79,7	76,7	68	58,7	52,3	56	62	68,8
1991-2020												
Humedad relativa (%)	73,2	77,5	81,1	81,5	79,3	75,9	67,1	55,7	50	55,7	60,7	67,3

1.10.1.6 Presión atmosférica

La presión atmosférica en el Valle de Los Pericos presenta valores característicos de regiones subtropicales de altura media. Los registros hidrometeorológicos históricos analizados en estudios previos (CFI, 2007; BID, 2008) muestran oscilaciones anuales estrechamente asociadas a la variación térmica y a la ocurrencia de precipitaciones estivales. Durante los meses de verano, la presión tiende a disminuir debido a la combinación de altas temperaturas y el desarrollo de sistemas convectivos de tormenta, mientras que en invierno se observan valores más elevados y estables, vinculados a la presencia de masas de aire frío y seco.

Si bien la presión atmosférica no constituye por sí sola un factor de riesgo, su variabilidad está directamente relacionada con la dinámica regional de precipitaciones y tormentas intensas. En este sentido, las variaciones de presión registradas constituyen un indicador complementario de los procesos atmosféricos que generan lluvias torrenciales y episodios de anegamiento en el valle.

1.10.1.7 Régimen eólico

El régimen de vientos en el Valle de Los Pericos se encuentra influenciado por la topografía circundante, particularmente por las estribaciones subandinas al oeste y las serranías de Puesto Viejo al este. Los registros meteorológicos sistematizados en el Plan Director (CFI, 2007) indican que los vientos predominantes provienen del cuadrante norte y noreste, con frecuencias variables a lo largo del año. Durante el verano suelen intensificarse los vientos del sector este, asociados a tormentas convectivas y frentes húmedos, mientras que en invierno se destacan vientos más fríos y secos del sur y sudoeste.

La velocidad media de los vientos en la región no es elevada en términos absolutos, aunque se registran ráfagas considerables en coincidencia con eventos de tormenta. Esta dinámica eólica incide sobre la dispersión de contaminantes atmosféricos y polvo en suspensión, además de influir en procesos de erosión eólica en áreas rurales con suelos desprovistos de cobertura vegetal.

1.10.2 Geología y Geomorfología

La zona se ubica geológicamente en la unidad de Sierras Subandinas, muy cerca del límite con la Cordillera Oriental.

Las Sierras Subandinas constituyen una unidad morfoestructural de estilo plegado, dominante y facturación subordinada. El relieve responde a un estilo de tipo concordante, con montes anticlinales y valles sinclinales estructurados en potentes series sedimentarias plásticas y un núcleo de rocas menos competentes.

Una estructura dominante es la Sierra de Puesto Viejo, es un anticlinal suave de rumbo noroeste resultado de desplazamientos tangenciales entre la Cordillera Oriental y las Sierras Subandinas, se encuentra intensamente plegado y fracturado. Esta Sierra, denominada también de la Palangana, es continuación de la sierra de Zapla y está separada de ésta por la depresión de San Juancito.

1.10.2.1 Estratigrafía

El Valle de Los Pericos se encuentra enmarcado dentro de la provincia geológica de las Sierras Subandinas, caracterizada por la presencia de sedimentitas paleozoicas y depósitos más recientes que configuran la morfología actual del valle. La columna

1. Sedimentitas cambro-ordovícicas, que constituyen las unidades más antiguas aflorantes en el área.
2. Secuencias del ciclo silúrico-devónico, con rocas de carácter clásico que aparecen en el sector noreste.
3. Desarrollo del carbonífero, evidenciado en capas localizadas en la zona serrana oriental.
4. El Grupo Salta (Cretácico–Paleógeno), con depósitos continentales que se presentan en distintos afloramientos regionales.
5. Espesores importantes del Terciario Subandino, que constituyen rellenos sedimentarios vinculados a la dinámica de cuencas de antepaís.
6. En la zona baja del valle predominan depósitos cuaternarios de origen aluvial, de textura gruesa y alta permeabilidad, que condicionan tanto la dinámica de infiltración como la vulnerabilidad frente a anegamientos e inundaciones.

1.10.2.2 Tectónica y sismicidad (zonificación, sismos históricos)

La estructura tectónica de la región presenta un plegamiento complejo y fallamiento asociado, con predominio de grandes anticlinales y sinclinales asimétricos, deformados por fallas inversas de alto ángulo. Estas estructuras condicionan la configuración de la cuenca y la red de drenaje.

Desde el punto de vista geomorfológico, la actual configuración del Valle de Pericos responde a procesos de desequilibrio transitorio ocurridos entre el Pleistoceno y el Holoceno, que modelaron las divisorias de aguas y determinaron el patrón de escurrimiento superficial hacia el este.

En cuanto a la sismicidad, la provincia de Jujuy se encuentra dentro de la zonificación sísmica nacional elaborada por el INPRES, en categoría Zona 3–4 (riesgo sísmico medio a alto). Esto implica que, aunque el valle no registra grandes terremotos locales históricos, sí es susceptible a los efectos de sismos regionales originados en la Puna y los valles interandinos. La consideración de esta condición es fundamental para el diseño de infraestructura hidráulica como los canales colectores.

1.10.2.3 Canteras y yacimientos de rocas y minerales

En el área de influencia del proyecto no se identifican yacimientos metalíferos de relevancia económica, pero sí se registra la explotación de canteras de áridos y materiales de construcción utilizados principalmente en obras viales, hidráulicas y edilicias.

En sectores del oriente del valle, particularmente en las cercanías de Puesto Viejo y Cerro Plano, se han documentado afloramientos de rocas travertínicas y depósitos carbonáticos. Asimismo, en los márgenes de los cauces principales y secundarios se desarrollan canteras

de arenas y gravas de origen aluvial, que constituyen la principal fuente de materiales para construcción y que han sido utilizadas históricamente en proyectos de infraestructura del valle.

Si bien estas explotaciones no representan actualmente un impacto crítico, es necesario considerar la presión creciente sobre los recursos minerales y áridos, asociada a la expansión urbana y a la necesidad de materiales para nuevas obras hidráulicas como las proyectadas.

1.10.2.4 Geomorfología del valle

Fisiográficamente, se localiza en la denominada “depresión La Almona”, marginada por los bloques montañosos del extremo austral de la Serranía del Chañi. Esta depresión presenta superficie semiondulada, planizada y surcada por cauces que provocan erosión. La topografía del área es de dirección Oeste-Este con valores generales de pendiente que van del 5 al 25%.

Las geoformas presentes responden principalmente a interfluvios de bajo redondeamiento con cauces en V (en la estribación oriental del sector sur de la serranía del Chañi), glaciares de acumulación (que constituyen la depresión La Almona) y terrazas fluviales ubicadas en los ríos Los Alisos, La Cabaña y Cerro Negro. Se observan hasta tres niveles de terrazas de pendiente aproximadamente horizontal, cortadas verticalmente en las zonas de barrancas. Las terrazas y parte de los glaciares se encuentran cultivados en la actualidad.

Al sur de S.S. de Jujuy y hasta el río Perico, se localizan afloramientos terciarios, parcialmente pediplanizados y elevados tectónicamente durante el Cuartario. Estos se encuentran profundamente disectados en las proximidades del río Los Alisos. El faldeo occidental de la Sa. De Puesto Viejo está constituido, hacia el norte por una cuesta homoclinal de sedimentitas terciarias y por una serie plegada de rocas paleozoicas y mesozoicas, calizas que imponen resaltos topográficos característicos por su dureza.

En relación al río Los Alisos, conjuntamente con una serie de cañadas que desaguan al río Grande, presenta dos niveles de degradación elaborados sobre la bajada pedemontana. Estos ríos produjeron una intensa aplanación lateral y vertical de los depósitos de la bajada.

De igual forma, geomorfológicamente, se distinguen regionalmente las siguientes unidades:

- Paisaje Serrano: Representado por la Sierra de Puesto Viejo, cuyo faldeo occidental, se presenta con pendientes acusadas y desarrollo de importantes barrancos, mientras que el sector central, denominado La Mesada - Cerro Plano, es sensiblemente llano, con una pendiente suave hacia el sur, finalmente, el sector oriental sobre el que se sitúan la mayoría de los afloramientos travertínicos presenta un relieve fragmentado por la erosión.

- Paisaje de Pie Monte: Rodeando al paisaje serrano, se dispone un sistema de Pie de Monte de desarrollo independiente y con diferentes procedencias. Ellos son: el Sistema de Puesto Viejo y el Sistema de la sierra de Mojotoro Norte.
- Paisaje Fluvial: Conformado por las llanuras de los ríos Perico, Lavayén, y llanuras de inundación propiamente dichas. En este paisaje se encuentra la planta que nos ocupa. Se observa que el sector central del área está ocupado por conos aluviales, prácticamente inactivos.

1.10.3 Suelos

Los suelos de los valles de los Pericos se encuentran vinculados en la mayor parte de los casos a la unidad geomorfológica denominada Bajada Aluvial, de edad Pleistoceno Holoceno y en menos casos, asociados a paleocauces y derrames subrecientes, vinculados al Río Perico. En la zona de los Valles Templados (dptos. Dr. Manuel Belgrano, el Carmen, Palpalá, San Antonio), se han desarrollado suelos con buenas características agronómicas para un mayor número de cultivos, pertenecientes a la órdenes de los Mollisoles, Entisoles, Inceptisoles y algunos Vertisoles, sobre los que se efectúa una intensa actividad agrícola y forestal. Aparecen limitaciones puntuales como las pendientes, profundidad efectiva o exploración de raíces, zonas con problemas de hidro y halomorfismo.

Próximo al aeropuerto El Cadillal, se encuentran suelos bien evolucionados en relación con relictos de una antigua bajada aluvial. Hacia el sur, los suelos se asocian a una bajada más reciente, por lo que son de desarrollo incipiente y en general de texturas finas. Cuando se desarrollan sobre paleocauces subrecientes, los suelos están poco o nada desarrollados, las texturas son más gruesas y presentan un manto de grava más o menos próximo que controla la profundidad útil.

En general, algunas características del área son:

- Predominio neto de suelos con poco desarrollo genético.
- Suelos enriquecidos en general en carbonato de calcio.
- No hay limitaciones por capas duras y son muy escasas las impuestas por texturas finas extremas.
- Los suelos que predominan son moderadamente profundos.

1.10.3.1 Tipos y formaciones edafológicas.

A. Asociación Severino (Sev)

- Ubicación: Palpalá – margen izquierda del río Perico – Loma Atravesada – paraje El Pongo.

- Material original: Depósitos aluviales del Terciario (areniscas, limolitas, arcilitas); en menor proporción, rocas del Ordovícico, Cámbrico y Precámbrico.
- Características:
 - Suelos de fuerte desarrollo; perfil A, A2, B2t, C.
 - Textura media en superficie y fina en profundidad.
 - Moderada a pobremente drenados.
 - Reacción: fuertemente ácidos a medianamente alcalinos.
 - Materia orgánica: baja.
 - CIC: moderada-alta a alta.
 - Saturación de bases: alta.
 - Pendiente: 4 %.
 - Erosión: moderada.
- Clasificación taxonómica: Luvisol gleico / Luvisol cálcico.
- Grupo de tierra: C. s3.r2.

B. Asociación Sevenguial – Río Jordán (Sev-Rj)

- Ubicación: Zonas colinadas.
- Características:
 - Perfil A-AC-C.
 - Textura media.
 - Moderadamente drenados.
 - Reacción: neutros a moderadamente alcalinos.
 - Presencia de carbonatos en profundidad.
 - Materia orgánica: moderada a alta.
 - CIC: alta a moderada.
 - Saturación de bases: baja a alta.
 - Pendientes: 12 % a 55 %.
 - Erosión: moderada.
- Clasificación taxonómica: Phaeozem calcáreo, Regosol éutrico, Litosol.
- Grupo de tierra: D.

C. Asociación Zapallar (Za)

- Ubicación: Terrazas bajas hacia el SE.
- Características:
 - Perfil A-AC-C.
 - Textura media.
 - Moderadamente drenados.
 - Reacción: neutros a moderadamente alcalinos.
 - Nivel freático alto → anegabilidad temporaria.
 - Materia orgánica: moderada a alta.
 - CIC: alta a moderada.
 - Saturación de bases: baja a alta.
 - Pendiente: 1 %.
- Clasificación taxonómica: Fluvisol calcáreo.
- Grupo de tierra: C.

D. Suelos del Valle de los Pericos y Valles Templados

- Unidad geomorfológica dominante: Bajada aluvial (Pleistoceno – Holoceno).
- Asociaciones secundarias: Paleocauces y derrames subrecientes vinculados al río Perico.
- Órdenes de suelos predominantes: Mollisoles, Entisoles, Inceptisoles y algunos Vertisoles.
- Características generales:
 - Suelos con escaso desarrollo genético.
 - Enriquecidos en carbonato de calcio.
 - Moderadamente profundos a profundos.
 - Sin limitaciones por capas duras; pocas limitaciones por texturas extremas.
 - Limitaciones puntuales: pendientes, profundidad efectiva, hidro y halomorfismo.
- Evolución local:
 - En cercanías del Aeropuerto El Cadillal → suelos bien desarrollados (relictos de antigua bajada aluvial).
 - Hacia el sur → suelos jóvenes, de texturas finas, sobre bajada más reciente.

- En paleocauces → suelos poco desarrollados, texturas más gruesas, con manto de gravas que controla la profundidad útil.

1.10.3.2 Análisis de suelos y calicatas representativas.

Se recomienda la apertura de calicatas en puntos estratégicos:

- Calicata 1 (Asociación Severino): zona agrícola intensiva (hortalizas, tabaco).
- Calicata 2 (Sevenguial – Río Jordán): zona colinada, con pendientes fuertes.
- Calicata 3 (Zapallar): terrazas bajas, con nivel freático alto.
- Calicata 4 (Valle de los Pericos – El Cadillal): suelos evolucionados sobre bajada antigua.
- Calicata 5 (Valle de los Pericos – paleocauce): suelos jóvenes con manto de gravas.

Parámetros a analizar en cada calicata: profundidad efectiva, horizontes diagnósticos, textura, CIC, materia orgánica, carbonatos, drenaje, pendiente, limitaciones observadas.

1.10.3.3 Monitoreo de suelos y procesos de erosión

En laderas colinadas (Sev-Rj):

- Control de erosión hídrica en pendientes >12 %.
- Monitoreo de cobertura vegetal natural → función protectora del suelo.

En terrazas bajas (Za):

- Monitoreo de anegabilidad temporaria y nivel freático.
- Evaluación de riesgos por salinización secundaria.

En áreas agrícolas (Severino y Valles Templados):

- Seguimiento del balance de materia orgánica y CIC.
- Monitoreo de degradación estructural por laboreo intensivo.
- Evaluación de hidro/halomorfismo en sectores puntuales.

En paleocauces:

- Medición de profundidad útil efectiva (manto de grava).
- Control de erosión interna y problemas de drenaje.

1.10.4 Hidrología y Recursos Hídricos

1.10.4.1 Fuentes de agua superficial (ríos, arroyos, embalses)

La cuenca del Río Perico presenta una red de drenaje densa, y está constituida por los ríos: Los Morados y del Cerro Negro (que conforman las nacientes del río La Cabaña), Huracatao, Blanco y La Cabaña, que conjuntamente dan origen al río Perico. Este río Perico, antes de unirse con el río Los Alisos, recibe como afluentes a los arroyos Grande y del Sauce. A partir de la confluencia de los Ríos Perico y Los Alisos, desembocan en el río Grande, a la altura del paraje San Juancito a 850 msnm.

El régimen hidrológico presenta un único pico mensual de crecida durante el verano y un mínimo al final de la época seca, en la primavera.

Al sur de la ciudad se encuentra ubicada la cuenca del río Las Pavas que drena un área montañosa de menor altitud. Este río tiene como tributarios a los arroyos Las Pircas y Las Maderas (nacientes del Río Las Pavas) y arroyo la Trampa. En las nacientes del arroyo Las Maderas, se ubica el embalse del mismo nombre.

Hacia el Norte de la ciudad de Perico transcurre el Canal Secundario 8 y el río del mismo nombre, mientras que hacia el Oeste se encuentra el Canal de Restitución (Sistema de Aprovechamiento Integral de los ríos Perico y Grande).

Si bien las suaves pendientes tienden hacia el río mencionado, la presencia de las defensas y de un camino, impiden que las aguas de la cuenca - por su vertiente oeste - vuelquen al curso natural, orientándose en cambio hacia la ciudad. A su vez, la discontinuidad de la defensa en un tramo de aproximadamente 400 m, - en las cercanías del El Carmen -, facilitan el ingreso de las aguas, en una primera instancia invadiendo el predio que ocupa la Cooperativa de Tabacos de Jujuy y luego a un sector de la ciudad que además de no contar con desagües suficientes para evacuarlos, se encuentra en un área deprimida topográficamente, produciéndose por ello, en ocasiones puntuales coincidentes con épocas de máximas precipitaciones, inundaciones del área urbana.

Río Perico: Se forma por la unión de los ríos la Cabaña por el Norte (con sus afluentes los Morados y Cerro Negro) y de los Sauces por el Sur (con sus afluentes Luracatao y Blanco) en las proximidades de la localidad de San Antonio. Tiene una longitud de 70 Km. y una cuenca tributaria de 500 Km². Su caudal anual medio es de 8,38 m³ /seg y un derrame medio anual de 264,59 Hm³. Caudal máximo registrado 1.700 m³ /seg. Sus caudales durante la mayor parte del año son totalmente derivados quedando el río sin caudales superficiales.

- Río Los Alisos: Nace en la localidad de La Almona y sus aguas son embalsadas para formar el dique Los Alisos, destinando sus aguas al riego y la provisión de agua potable. La calidad de las aguas superficiales es buena en general. Particularmente, el río Perico

presenta problemas por la disposición de residuos sólidos urbanos, y el volcamiento de los efluentes cloacales de las ciudades de El Carmen (sin tratamiento) y Perico (zanjas de oxidación), problemas agravados en ambos casos en los meses de estiaje por los escasos caudales circulantes.

1.10.4.2 Hidrogeología y aguas subterráneas.

La zona de estudio pertenece a la cuenca del río San Francisco, colector principal de la alta cuenca del río Bermejo en territorio jujeño. El río San Francisco se forma por la confluencia de los ríos Grande y Lavayén, cuyos principales afluentes son: Negro, Ledesma, San Lorenzo, Zora y de las Piedras (margen izquierda).

El río Lavayén recibe los aportes de los ríos Mojotoro y Las Pavas, mientras que el río Grande nace en Tres Cruces y se dirige de norte a sur hasta su unión con el río Perico, cambiando luego de rumbo hacia el nordeste. Este último es el curso más importante por su participación en la economía agrícola bajo riego, y el segundo en volumen, con más de 400 km de recorrido.

Los principales afluentes del río Grande son, de norte a sur: Caleta (margen izquierda), y Yacoraite, León, Yala, Reyes, Xibi-Xibi, Los Alisos y Perico (margen derecha).

En la cuenca del río San Francisco se desarrollan acuíferos libres, confinados y artesianos. Los acuíferos libres están constituidos por materiales cuaternarios heterogéneos, en los cuales se intercalan horizontes arcillosos que localmente originan acuíferos confinados, distribuidos por toda la zona.

Destacan los sedimentos cuaternarios al oeste de la sierra de Puesto Viejo, de alta permeabilidad y gran desarrollo, alcanzando en algunos casos hasta 200 m de profundidad. La sierra actúa como barrera hidrogeológica que frena el flujo subterráneo, provocando ascensos y afloramientos en áreas como Manantiales y Aguas Calientes. El movimiento del agua subterránea sigue la pendiente natural del terreno; la recarga se produce en todo el valle de los Pericos y se ve incrementada por la expansión de áreas de riego con agua proveniente del dique Las Maderas (estimada en 4,74 mm/día). La descarga ocurre a través de ríos, vertientes y evaporación. El arroyo Las Cañadas y el río Las Pavas son alimentados por agua subterránea, siendo las zonas de Manantiales y Aguas Calientes las de mayor ocurrencia de vertientes.

Estudios geoelectrónicos realizados en 2001 indican que la capa de agua subterránea se encuentra a más de 60 m de profundidad. El acuífero está compuesto por un paquete conglomerado de granulometría variable (de fina a muy gruesa), con abundante matriz arcillosa y limosa, lo cual le confiere baja permeabilidad. Este aspecto resulta crítico al definir medidas de protección frente a la formación de percolados.

1.10.4.3 Régimen hidrológico del valle

El valle presenta un régimen hidrológico de marcada estacionalidad controlado por las precipitaciones. Entre enero y marzo se concentra la mayor parte del escurrimiento superficial ($\approx 75\%$ del total anual, llegando hasta el 85% durante el período estival), mientras que en la estación seca (abril a septiembre) los caudales se reducen hasta un 11%. En paralelo, el comportamiento hidrogeológico muestra que la recarga de los acuíferos se produce en todo el valle de los Pericos, reforzada por las prácticas de riego con agua del dique Las Maderas, mientras que la descarga ocurre a través de los ríos, vertientes y procesos de evaporación. Esta interacción entre aguas superficiales y subterráneas regula la disponibilidad hídrica del valle, condicionando tanto el aprovechamiento agrícola como los riesgos asociados a períodos de sequía o exceso hídrico.

1.10.4.4 Monitoreo de agua (cantidad y calidad)

Cantidad de agua:

El agua disponible, en sus distintos orígenes (lluvia, diques, sistemas de riego, río Perico y aguas subterráneas), tiene distintos usos según el sub-sistema:

- En la zona de diques, abastece de agua potable a habitantes y visitantes, y sostiene actividades recreativas.
- En la zona de riego, es fundamental para la producción agrícola, principalmente tabacalera, y también para el consumo humano.

Variaciones extremas en la disponibilidad —escasez en años secos y exceso durante lluvias intensas— pueden afectar directamente la infraestructura de los canales y la continuidad de los usos domésticos y productivos.

Calidad del agua:

La contaminación biológica, química y sólida impacta tanto en la salud de la población como en la percepción social del proyecto:

- En los diques, la eutrofización y la contaminación reducen la vida acuática, limitan la pesca y afectan las actividades recreativas y turísticas.
- En áreas de riego y consumo humano, el uso de fuentes no potables aumenta el riesgo de enfermedades, especialmente en comunidades sin acceso a la red de agua potable.

Asimismo, la exposición a agroquímicos afecta la salud de los trabajadores agrícolas. Estudios previos indican que un porcentaje significativo de peones tabacaleros ha presentado síntomas de intoxicación tras el contacto con pesticidas sin protección.

1.11 MEDIO BIOTICO

1.11.1 Vegetación y Flora

1.11.1.1 Caracterización geobotánica

Ubicación en zona de transición entre las provincias fitogeográficas Chaqueña (Distrito Occidental) y de las Yungas (Distrito Selvas de Transición).

Rasgos ambientales: selva nublada en faldeos serranos (lauráceas y mirtáceas), ambiente fresco y húmedo con neblinas.

Distritos de transición en llanos y lomas: árboles de 20–30 m, abundantes epífitas y enredaderas, ecotono con bosque chaqueño.

Influencia de condiciones edáficas e hídricas: higrofitismo en zonas bajas, matorrales en suelos alcalinos/salinizados, juncas/pajonales en depresiones anegadizas. Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio se localiza en la zona de transición entre la Provincia Chaqueña (Distrito Occidental) y la Provincia de las Yungas (Distrito de Selvas de Transición).

En la Figura 4.8 se presentan las grandes unidades de vegetación de la provincia de Jujuy, donde se aprecia la localización del Valle de los Pericos dentro de esta zona ecotonal.

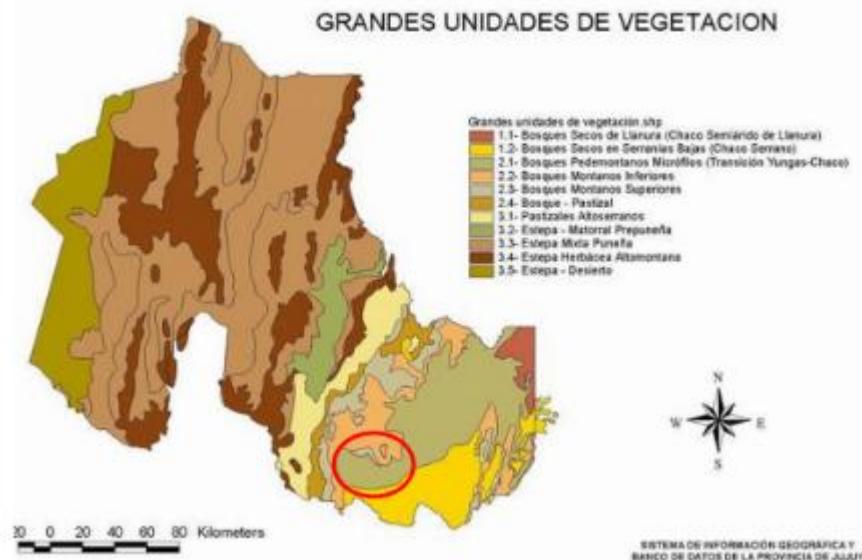


Figura 8: Unidades de vegetación Provincia de Jujuy

1.11.1.2 Principales especies arbóreas y arbustivas

- **Yungas – Selvas de transición:** Cebil colorado (*Anadenanthera macrocarpa*), Horcocebil (*Parapiptadenia excelsa*), Tipa blanca (*Tipuana tipu*), Quina (*Miroxylon*)

peruiferum), Cedro (*Cedrela angustifolia*), Lapacho rosado (*Tabebuia avellanedae*), Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), Yuchán (*Chorisia insignis*), Chalchal (*Allophylus edulis*), Tarco (*Jacaranda mimosifolia*), Carnaval (*Senna corymbosa*), Espina corona (*Gleditsia amorphoides*).

- **Arbustos y lianas:** Urera, Pogonopus, Vernonia, Celtis, Tecoma.
- **Comunidades ribereñas:** Tusca (*Acacia aroma*), Guaranguay (*Tecoma stans*), Pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*), Chilca (*Baccharis salicifolia*).
- **Bosque Chaqueño Occidental:** Quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*), Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), Algarrobo blanco y negro (*Prosopis alba* y *P. nigra*), Guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), Chañar (*Geoffroea decorticans*), Mistol (*Zizyphus mistol*), Sacha pera (*Acanthosyris falcata*).
- **Estrato arbustivo inferior:** Brea (*Cercidium praecox*), Churqui (*Acacia caven*), Garabatos (*Acacia praecox*, *A. furcatispina*).
- **Cactáceas y bromeliáceas:** Quimil (*Opuntia quimilo*), Cardón (*Cereus coryne*), chaguales (*Bromelia* spp.).
- **Arbustos bajos:** *Solanum argentinum*, *Parthenium hysterophorus*.

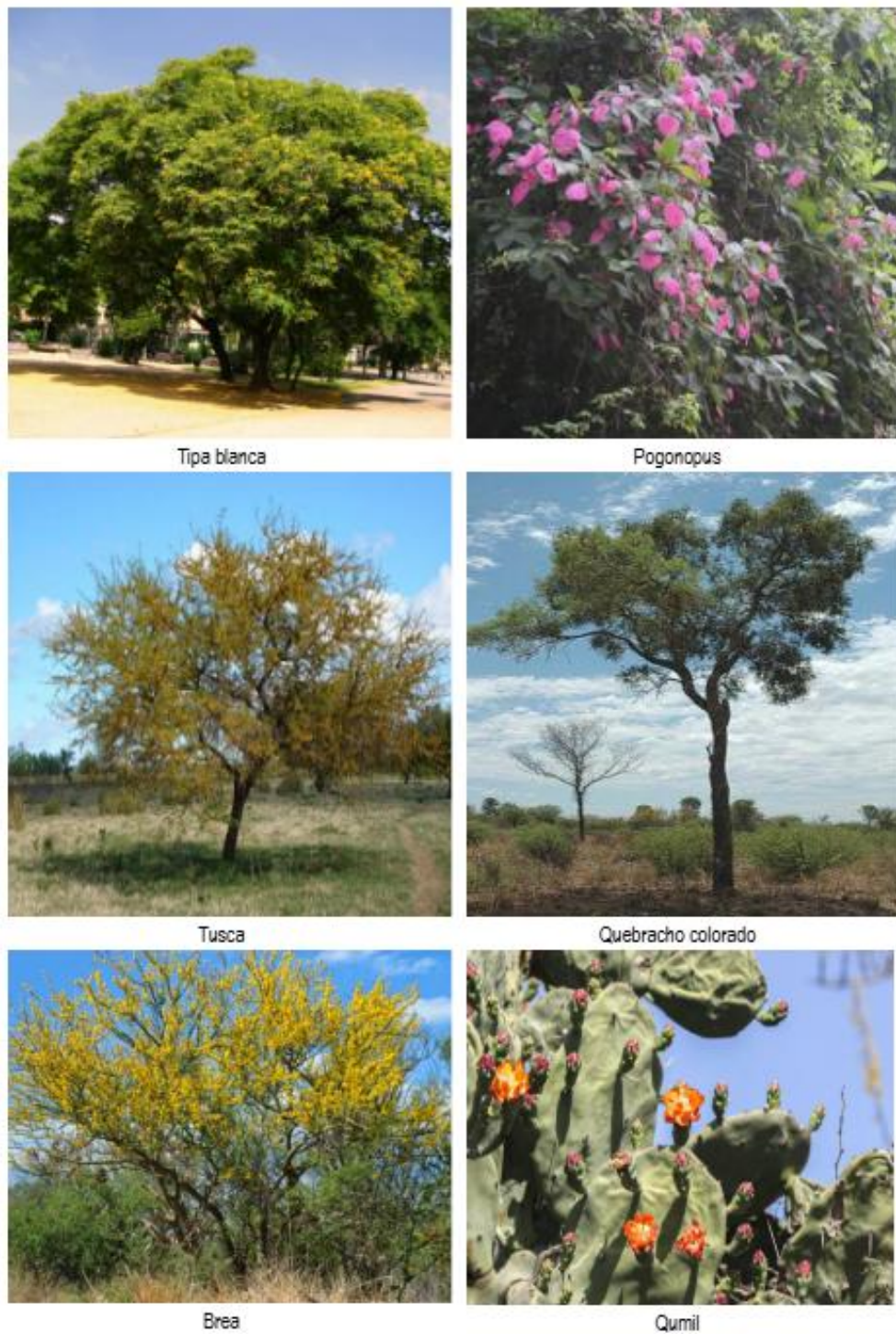


Figura 9: Unidades de vegetación Provincia de Jujuy

1.11.1.3 Estado de conservación

- **Áreas rurales y de transición:** se conserva la vegetación autóctona en cañadones, riberas y sectores bajos.

- **Áreas urbanas (Perico):** vegetación 100% modificada por el hombre, desaparición de comunidades autóctonas.
- **Espacios verdes urbanos:** alta heterogeneidad y falta de planificación; predominan construcciones sobre áreas verdes; déficit de arbolado en plazas y platabandas.

1.11.1.4 Relevamiento de comunidades vegetales

- **Comunidades ribereñas:** tuscales (Acacia aroma), bosques de Salix humboldtiana asociados a chañares y lecherones (Sapium haemathospermum).
- **Bosquecillos de cañadones:** Chalchal (Allophylus edulis), Talas (Celtis spp.).
- **Zonas salinizadas:** matorrales densos de Chilca (Tessaria dodonaefolia), Cachiyuyo, Jume.
- **Depresiones anegadizas:** juncuales y pajonales (Scirpus, Typha, Cyperus, Juncus).
- **Bosques de galería:** en arroyos, con mayor diversidad y porte arbóreo.
- **Zonas bajas con freática alta:** bosques higrofiticos; en zonas alcalinas se reemplazan por matorrales bajos.

1.11.1.5 Bosques nativos y usos

- **Bosques de Yungas y transición:** aprovechados históricamente para madera (cedro, tipa, tarco, lapacho).
- **Bosque chaqueño occidental:** explotación de quebracho (blanco y colorado) y algarrobo.
- **Riberas y zonas bajas:** aprovechamiento de tuscales y juncuales para uso doméstico (leña, postes, cestería).

Situación actual: presión de la agricultura tabacalera y de la urbanización → fragmentación de hábitats y desaparición en zonas urbanas

1.11.2 Fauna

1.11.2.1 Diversidad de vertebrados terrestres

- **Enfoque biogeográfico:** la fauna se describe en relación con las provincias Yungas y Chaqueña, en particular la Provincia de las Yungas (Dominio Amazónico).
- **Mamíferos representativos:** Tapir (Tapirus terrestris), Corzuela (Mazama), osos hormigueros (Myrmecophaga tridactyla, Tamandua tetradactyla), Jaguar (Panthera onca), mono Caí (Cebus apella), Hurón grande (Eira barbara), Mayuato (Procyon

cancrivoros), armadillos (Dasypodidae), Coendú (Coendou bicolor), Tapetí (Sylvilagus brasiliensis), Tuco-tuco (Ctenomys).

- **Aves:** pavas de monte (Penelope), loros y catas (Amazona, Aratinga, Brotogeris), tucanes (Ramphastos), carpinteros (Colaptes, Picumnus), burgo (Momotus momota).
- **Reptiles y anfibios:** serpientes venenosas (Coral Micrurus, Cascabel Crotalus, yararás Bothrops), falsas yararás (Ophis, Drymobius), boas (Boa constrictor), iguana (Tupinambis teguixin), yacaré (Caiman latirostris), ranas (Leptodactylus, Telmatobius, Hyla).
- **Peces:** mojarras, bagres, bogas, entre otros.

1.11.2.2 Fauna representativa

- **Provincia de las Yungas:** fauna amazónica con alta diversidad y endemismos (monos, tucanes, picaflores, etc.).
- **Provincia Chaqueña Occidental:** presencia de grandes mamíferos adaptados a ambientes secos (quebrachales y algarrobales).
- **Fauna urbana:** en crecimiento urbano (Perico, Monterrico, El Carmen), se observa desplazamiento de la fauna silvestre y aparición de fauna adaptada (roedores, insectos, animales domésticos).



Figura 10: Fauna representativa de la provincia de Jujuy

1.11.2.3 Estado de conservación y amenazas

Especies amenazadas (según Cabezas, 1998 y listados posteriores):

- **Aves:** Perdiz del monte (*Crypturellus tataupa*), Martineta común (*Eudromia elegans*), Águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Charata (*Ortalis canicollis*), Chuña patirroja (*Cariama cristata*), Loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), Loro hablador (*Amazona aestiva*), Búho americano (*Bubo virginianus*), Lechucita bataraza (*Strix rufipes*), Cardenal (*Paroaria coronata*), Rey del bosque (*Phibalura aureoventris*), Cabecita negra (*Spinus magellanicus*).
- **Mamíferos:** Oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*).
- **Reptiles:** Lampalagua (*Boa constrictor*), Iguana (*Tupinambis teguixin*), Yacaré (*Caiman latirostris*).



Perdiz



Oso hormiguero observado en una finca de la zona



Lampalagua vista en cañaverales de la zona

Figura 11: Especies amenazadas

Amenazas principales:

- Expansión urbana → pérdida de hábitat y desplazamiento de especies.
- Agricultura intensiva (tabaco, caña) → fragmentación y reducción de hábitats naturales.
- Caza y captura de especies emblemáticas (loros, tucanes).
- Contaminación hídrica que afecta a anfibios y peces.

1.11.3 Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas

1.11.3.1 Áreas y espacios naturales protegidos

En el área de emplazamiento del proyecto, dentro del departamento El Carmen, no se encuentran parques nacionales ni reservas naturales de jurisdicción nacional. El parque nacional más próximo corresponde al Parque Nacional Calilegua, ubicado en el departamento Valle Grande, en las laderas orientales de las Sierras de Calilegua. Este

parque tiene como objetivo la protección del ecosistema de Yungas, que no se desarrolla dentro de los límites del departamento El Carmen.

El área protegida de mayor relevancia vinculada a esta jurisdicción es el Área Natural Protegida de los Diques (Figura 12), correspondiente a una reserva provincial que comprende los diques La Ciénaga, Las Maderas y Catamontaña, ubicados dentro del municipio de El Carmen, mientras que el dique Los Molinos se localiza en el departamento De. Manuel Belgrano y el dique Los Alisos en proximidades de San Salvador de Jujuy.

Esta área protegida, designada por la Ley Provincial 6049 (que derogó la Ley 5365) tiene por objetivo la conservación de cinco cuerpos de agua artificiales de importancia estratégica para el suministro de agua de consumo humano, industrial, riego y generación de energía, además de su valor como hábitat para especies acuáticas. Asimismo, protege la vegetación periférica de los diques, en donde se reconocen remanentes de bosques de Selva Montana (Yungas) y Chaco Serrano, aunque con representación reducida.

En relación con otras áreas de conservación de carácter provincial, se destacan como más cercanas el Parque Provincial Potrero de Yala (departamento Dr. Manuel Belgrano) y la Reserva Provincial Las Lancitas (departamento Santa Bárbara), entre otras. Estas áreas no se encuentran dentro del departamento El Carmen ni son atravesadas por el proyecto, pero resultan relevantes en el contexto regional de conservación.

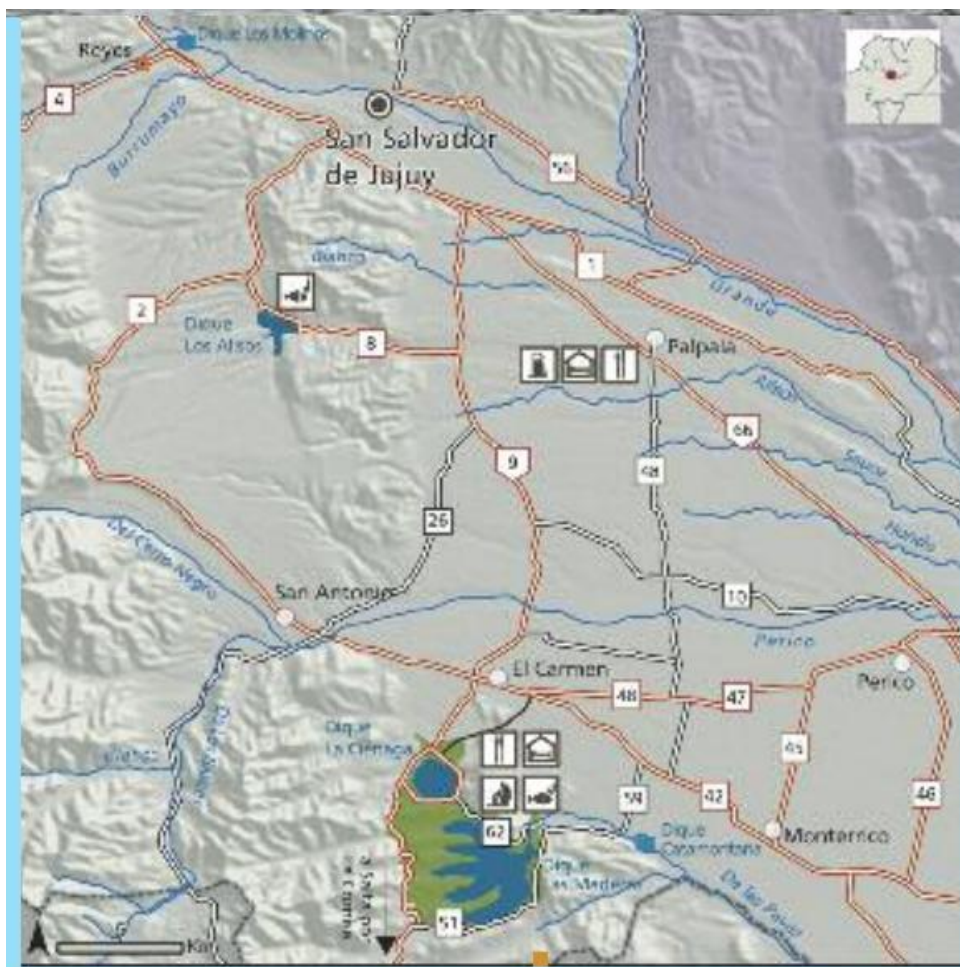


Figura 12.: Mapa de localización de reserva natural protegida Los Diques (En verde). Fuente: proyungas.org.ar

1.12 MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

1.12.1 Demografía y Población

1.12.1.1 Población total y rural

Tabla 5: Viviendas y población por municipio según censo nacional 2022.

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022								
Provincia de Jujuy. Total de viviendas y población según gobierno local. Año 2022								
Categoría	Gobierno local	Viviendas	Población	Viviendas particulares	Población en viviendas particulares	Viviendas colectivas	Población en viviendas colectivas	Población en situación de calle
MU	El Carmen	7,004	22,438	7,003	22,437	1	1	-
MU	Monterrico	6,92	23,878	6,92	23,878	-	-	-
MU	Perico	17,709	61,42	17,7	61,314	9	106	-

1.12.1.2 Migración (interna y externa)

Tabla 6: Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados definitivos.

Provincia de Jujuy. Población en viviendas particulares por lugar de nacimiento, según departamento. Año 2022				
Departamento	Población en viviendas particulares	Lugar de nacimiento		
		En esta provincia	En otra provincia	En otro país
El Carmén	122259	91153	24013	7093

1.12.1.3 Núcleos urbanos: localización, población y proyección

En el área de influencia directa del proyecto se ubican tres núcleos urbanos principales: El Carmen, Monterrico y Perico, todos pertenecientes al departamento El Carmen, en el sector centro-sur de la provincia de Jujuy. Estos municipios conforman una red urbana interconectada por la Ruta Nacional N.º 9 y rutas provinciales que los vinculan tanto entre sí como con San Salvador de Jujuy y el Aeropuerto Internacional “Horacio Guzmán”.

La información censal refleja que Perico constituye el centro urbano de mayor peso poblacional dentro del departamento, concentrando más de 60 mil habitantes, seguido por Monterrico y El Carmen, ambos con poblaciones cercanas a los 23 mil habitantes.

La caracterización de la dinámica poblacional permite dimensionar la presión actual y futura sobre los recursos naturales y la infraestructura de servicios. En este sentido, se analizan los principales núcleos urbanos ubicados en el área de influencia del proyecto: El Carmen, Monterrico y Perico, todos pertenecientes al departamento El Carmen.

Como punto de partida, se consideran los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, los cuales brindan una referencia actualizada respecto al tamaño poblacional y la distribución de viviendas. Sobre esta base, y ante la ausencia de proyecciones oficiales desagregadas a escala municipal, se presentan estimaciones de crecimiento demográfico a partir de tendencias provinciales y factores locales de desarrollo.

Municipio	Población 2022 (Censo)	Tasa anual estimada de crecimiento*	Proyección 2030	Proyección 2040
Perico	~ 61.442	1,5 % anual	~ 70.000	~ 81.000
Monterrico	~ 23.878	1,8 % anual	~ 28.500	~ 34.000
El Carmen	~ 22.438	1,6 % anual	~ 25.800	~ 30.000

Tabla 7: Proyección demográfica según municipio.

En términos de proyección demográfica, las tres localidades se encuentran en expansión, asociadas principalmente al crecimiento del área metropolitana de San Salvador de Jujuy, al desarrollo de actividades agroindustriales (especialmente tabaco y hortalizas), y al incremento de funciones de servicios, logística y transporte. De acuerdo con las tendencias provinciales de crecimiento poblacional observadas en la última década, se espera que estos núcleos urbanos continúen registrando incrementos sostenidos en su población, consolidándose como centros estratégicos dentro del corredor urbano-industrial del sur de la provincia.

Las proyecciones hacia los horizontes 2030 y 2040 permiten anticipar la evolución esperada de la población en estos centros urbanos y constituyen un insumo relevante para la evaluación de impactos y la planificación ambiental.

1.12.1.4 Ordenamiento municipal

El ordenamiento territorial en la provincia de Jujuy se enmarca en la Ley Provincial N.º 6099 de Ordenamiento Territorial, Fraccionamiento y Usos de Suelo, que regula la planificación del uso del suelo, los procesos de fraccionamiento y loteo, y las condiciones de desarrollo urbano en los distintos municipios. En este marco, los gobiernos locales de El Carmen y Perico participan activamente en la Comisión Asesora Permanente, que evalúa y autoriza los proyectos de urbanización y mensura, mientras que Monterrico, por su dinámica de crecimiento, se encuentra alcanzado por las disposiciones provinciales.

En el área de influencia del proyecto, los procesos de ordenamiento territorial se han visto reforzados en los últimos años mediante políticas provinciales de regularización dominial, tales como los programas “Jujuy Hábitat” y “Mi lote, en regla”, orientados a otorgar tenencia legal y escrituras a familias residentes en lotes fiscales. A través de estas iniciativas, se han concretado entregas de certificados de ocupación y posesión en barrios de El Carmen (ej. Barrio 8 de Marzo) y Perico, lo cual constituye un paso relevante en la consolidación urbana y en la formalización del acceso al suelo.

Asimismo, los municipios han desarrollado obras de infraestructura vinculadas al ordenamiento vial y urbano, como en el caso de El Carmen, donde se ejecutaron intervenciones en sectores de alta circulación (ej. intersección de la RN N.º 9 con la RP N.º 42, conocido como “Buñuelódromo”), además de obras de urbanización y servicios básicos en barrios en proceso de consolidación. Estas acciones contribuyen a mejorar la accesibilidad, la seguridad vial y la calidad del espacio urbano.

En términos de planificación, se reconoce que los tres municipios experimentan una expansión urbana sostenida, asociada al crecimiento poblacional, al desarrollo de

actividades agroindustriales (tabaco y horticultura), y al incremento de funciones logísticas y de servicios. Este proceso plantea desafíos para la gestión municipal en cuanto a:

- Controlar la expansión sobre áreas rurales productivas.
- Garantizar la provisión de servicios básicos e infraestructura.
- Evitar la proliferación de asentamientos informales.
- Compatibilizar el crecimiento urbano con la conservación de áreas de valor ambiental y paisajístico.

En síntesis, el ordenamiento municipal en El Carmen, Monterrico y Perico se encuentra en una etapa de consolidación, con avances en materia de regularización de tierras y obras de infraestructura, aunque persisten desafíos asociados a la planificación del crecimiento urbano acelerado y su integración con el entorno natural.

1.12.2 Condiciones Socioeconómicas

1.12.2.1 Empleo y estructura productiva

El Departamento El Carmen se caracteriza por una economía de base agrícola y agroindustrial, con un fuerte predominio del cultivo de tabaco Virginia y de caña de azúcar, actividades que definen gran parte de la estructura laboral regional (Curzel & Paredes, 2021).

En la Tabla siguiente se presentan los principales indicadores de estructura productiva y empleo vinculados al Departamento El Carmen.

Tabla 8: Indicadores de empleo y estructura productiva en El Carmen (resumen).

Indicador	Valor	Fuente
Superficie cultivada (ha) - total	50.251,3	(Curzel & Paredes, 2021)
Superficie bajo riego (ha)	31.505	(Curzel & Paredes, 2021)
% bajo riego	63,0 %	(Curzel & Paredes, 2021)
Área tabaco + caña (ha)	≈ 16.080	(32% de la superficie cultivada, estimación)
Superficie viñedos (ha)	5,8	(INV 2021 citado en Curzel & Paredes, 2021)
Tasa de desocupación	3,1 %	aglomerado Jujuy-Palpalá, INDEC 2025
Presión laboral	19,5 %	aglomerado Jujuy-Palpalá, INDEC 2025

La superficie cultivada total asciende a 50.251 ha, de las cuales el 63 % se encuentran bajo riego, reflejando la importancia estratégica de la infraestructura hídrica. El tabaco y la caña representan aproximadamente un tercio de la superficie cultivada, mientras que la vitivinicultura es incipiente (5,8 ha en el departamento, INV 2021 citado en Curzel & Paredes, 2021). En cuanto al empleo, los indicadores regionales del aglomerado Jujuy-Palpalá muestran una tasa de desocupación del 3,1 % y una presión laboral del 19,5

%, valores que, si bien no se desagregan para El Carmen, permiten contextualizar la dinámica del mercado laboral (INDEC, 2025).

1.12.2.2 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El indicador NBI, o Necesidades Básicas Insatisfechas, es un método directo para identificar la pobreza estructural y las carencias críticas en la población, basándose en la insatisfacción de necesidades básicas como vivienda, servicios sanitarios, educación y capacidad de subsistencia. A diferencia de los métodos de ingreso, que son indirectos, las NBI miden directamente condiciones de vida. Un hogar se considera pobre si presenta al menos una de las siguientes privaciones: hacinamiento, viviendas precarias o sin servicios básicos, niños en edad escolar que no asisten a la escuela, y jefes de familia con bajo nivel educativo y alto número de dependientes.

El indicador NBI mide cinco aspectos de las necesidades básicas:

1. **Vivienda:** Hogares que habitan en un tipo de vivienda inconveniente, como una pieza de inquilinato o una casilla.
2. **Servicios Sanitarios:** Hogares que carecen de retrete o tienen uno sin descarga de agua.
3. **Hacinamiento:** Hogares con más de tres personas por cuarto.
4. **Educación:** Hogares que tienen algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
5. **Subsistencia:** Hogares con cuatro o más personas por miembro ocupado, donde el jefe de hogar no ha completado el tercer grado de primaria.

Un NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) menor que el 20% significa que menos del 20% de la población o los hogares en un área específica presentan alguna carencia en sus condiciones de vida, como vivienda inadecuada, problemas sanitarios, hacinamiento, baja asistencia escolar o falta de ingresos suficientes. Este indicador directo mide la pobreza estructural al identificar a quienes no cumplen con un mínimo de necesidades básicas, señalando una situación relativamente mejor en cuanto a la satisfacción de estas necesidades.

Un porcentaje de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) entre el 20% y el 30% indica que un sector de la población presenta privaciones en al menos uno de los siguientes indicadores: la calidad de la vivienda, el acceso a saneamiento y servicios básicos, el hacinamiento, o la asistencia escolar de niños en edad escolar. Este rango refleja un nivel significativo de pobreza estructural, ya que muchos hogares no cumplen con los umbrales mínimos para cubrir sus necesidades fundamentales para una vida digna.

Un NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) entre 30% y 40% indica que un porcentaje significativo de hogares, entre un tercio y dos quintos del total, se encuentra en una situación

de pobreza estructural debido a carencias en al menos uno de los siguientes aspectos: acceso a una vivienda adecuada, condiciones sanitarias, hacinamiento, asistencia escolar y capacidad de subsistencia. Un índice de NBI en este rango es una señal de que una proporción considerable de la población enfrenta privaciones materiales importantes y persistentes.

Un NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) entre 40 y 50% significa que entre el 40% y el 50% de la población de un área específica presenta, como mínimo, una de estas cinco carencias: vivienda precaria, falta de acceso a saneamiento, hacinamiento, inasistencia escolar de niños en edad escolar, o un bajo nivel de educación y alto número de personas por miembro ocupado en el hogar. Este rango indica una situación de pobreza estructural y carencia significativa de acceso a bienes y servicios esenciales para la vida.

En el Departamento El Carmen la mayor parte de los radios censales presentan un NBI menor al 20%, lo que refleja que en gran parte del territorio las condiciones habitacionales, de educación y servicios básicos se encuentran relativamente cubiertas. Sin embargo, se identifican áreas críticas en la zona central y sudeste, donde los valores superan el 30% e incluso alcanzan entre el 40 y 50%, lo que revela la existencia de focos de pobreza estructural con fuertes carencias materiales. Estas diferencias muestran una marcada heterogeneidad territorial: mientras ciertos sectores presentan mejores indicadores de calidad de vida, otros concentran privaciones persistentes que requieren atención prioritaria en términos de políticas sociales y de infraestructura básica.

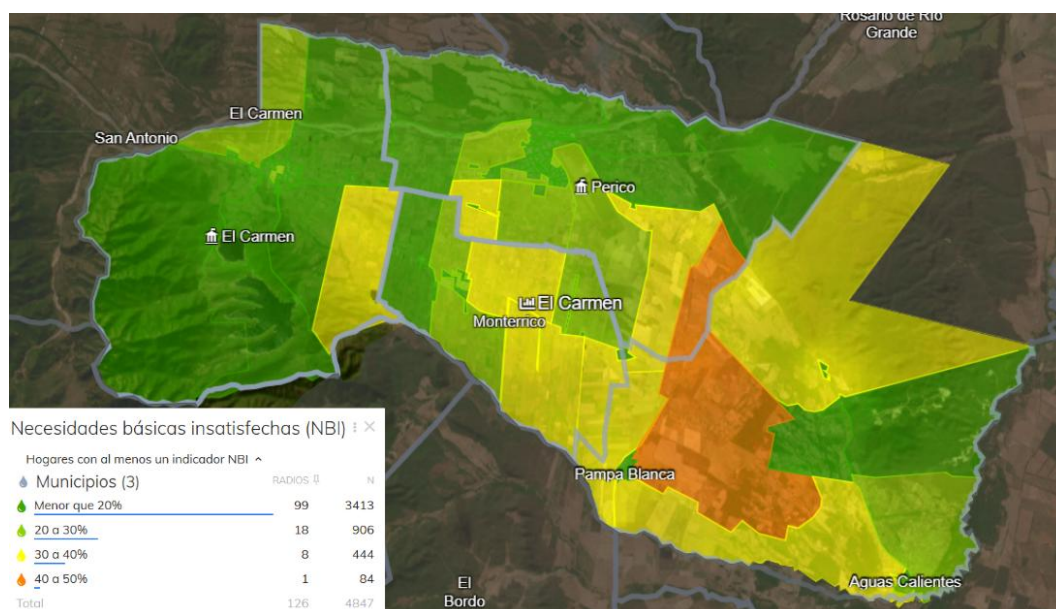


Figura 13: Distribución de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el Departamento El Carmen, Jujuy

- NBI < 20%: Menos del 20% de la población presenta carencias en vivienda, saneamiento, educación o ingresos. Indica una situación relativamente favorable.
- NBI 20% – 30%: Una quinta a casi una tercera parte de la población tiene al menos una privación básica. Refleja un nivel significativo de pobreza estructural.
- NBI 30% – 40%: Entre un tercio y dos quintos de los hogares enfrentan privaciones materiales importantes y persistentes.
- NBI 40% – 50%: Casi la mitad de la población carece de condiciones esenciales como vivienda adecuada, servicios básicos o acceso educativo, señalando una pobreza estructural grave.

1.12.2.3 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) permite medir privaciones de los hogares en diferentes dimensiones (educación, salud, empleo, vivienda, servicios básicos, entre otros), más allá del ingreso monetario. En el caso de Jujuy, los valores más recientes publicados por la Dirección de Estadísticas e Información de la Provincia y organismos nacionales ubican a la provincia dentro de los territorios con mayor proporción de población en situación de pobreza multidimensional en el país.

A nivel provincial, los datos disponibles para el año 2022 muestran que aproximadamente un 45 % de la población de Jujuy se encuentra alcanzada por al menos una privación severa en las dimensiones consideradas por el IPM, mientras que el porcentaje de hogares pobres por ingresos es inferior. Este diferencial evidencia que, además de las restricciones monetarias, existen carencias estructurales vinculadas al acceso a servicios de salud, condiciones de vivienda y oportunidades laborales.

Si bien no existen estadísticas específicas para el Departamento El Carmen, es posible extrapolar ciertas tendencias. La región combina centros urbanos medianos como Perico y Monterrico, con buena dotación relativa de servicios, junto a áreas rurales donde persisten déficits en infraestructura, acceso a agua segura, saneamiento y calidad de vivienda. En este sentido, puede suponerse que el nivel de pobreza multidimensional departamental se aproxima al promedio provincial, aunque con variaciones internas: menor incidencia en zonas urbanizadas y mayor en poblaciones rurales dispersas.

1.12.3 Aspectos Culturales y Sociales

1.12.3.1 Comunidades y pueblos originarios

De acuerdo con la información recabada a partir de la consulta a la Secretaría de Pueblos Indígenas de la Provincia de Jujuy (Nota ACT-SPI-1279-25, del 02/09/2025), se informa que, según los registros gráficos y datos disponibles, en el área de emplazamiento del proyecto “Canales Colectores en los Valles de Los Pericos” no se poseen datos geográficos de comunidades originarias a la fecha del presente informe.

No obstante, el organismo provincial aclara que se encuentra trabajando de manera constante en la actualización de los registros y en el relevamiento de información referida a la localización y situación de los pueblos originarios en el territorio.

1.12.3.2 Patrimonio arqueológico, histórico y turístico

Patrimonio arqueológico

En las cercanías de Ciudad Perico se localiza el Sitio Arqueológico Yarade, emplazado en un sector caracterizado por la producción tabacalera y la actividad de corte de ladrillos perteneciente a Antonio Yarade, hacia el norte de la ciudad.

El yacimiento se encuentra aproximadamente a 150 metros al oeste de las vías del ferrocarril y a unos 500 metros al norte del área urbana. Presenta dimensiones verificadas de alrededor de 100 por 70 metros.

Corresponde a un asentamiento de la cultura San Francisco, donde se han identificado fragmentos de cerámica tanto rústica como pulida, restos óseos de camélidos y conchillas de caracoles terrestres, a una profundidad cercana a los 40 centímetros. Se interpreta que este sitio mantenía relación con los asentamientos de Monterrico, Puesto Viejo y Pucarita, y posiblemente, aunque con menor certeza, con los de Las Maderas y Las Pircas.

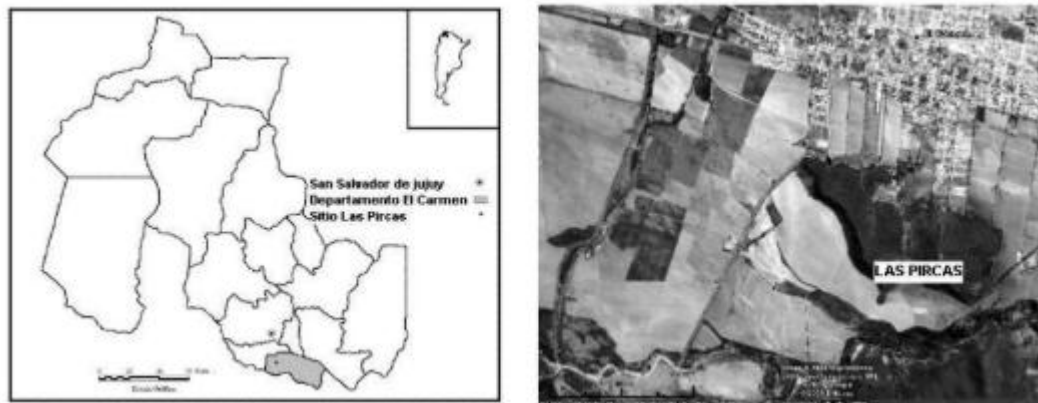


Figura 14:: Ubicación de Las Pircas en el dpto. El Carmen

Patrimonio histórico

El área también cuenta con bienes de relevancia histórica asociados al proceso de colonización agrícola y tabacalera, particularmente en torno a la ciudad de Perico y sus zonas rurales. Los establecimientos productivos tradicionales, las antiguas trazas ferroviarias y las áreas de cultivo conforman un paisaje cultural con fuerte impronta en la identidad regional. Estos elementos reflejan la historia socioeconómica local y constituyen testimonios de las transformaciones territoriales ocurridas en el siglo XX.

Patrimonio turístico

En el plano turístico, el departamento El Carmen integra un corredor atractivo que combina recursos naturales y culturales. Se destacan los diques La Ciénaga y Las Maderas, espacios de gran valor escénico y recreativo, utilizados para deportes náuticos, pesca y actividades de esparcimiento. Asimismo, las festividades religiosas y populares en la ciudad de El Carmen y en Perico, junto con la cercanía a los paisajes de Yungas, aportan al desarrollo de un turismo cultural y de naturaleza que contribuye a diversificar la economía local.

1.13 MEDIO PRODUCTIVO E INFRAESTRUCTURA

El departamento El Carmen se destaca en la provincia de Jujuy por la relevancia de su medio productivo vinculado a la agricultura intensiva, especialmente a través de la producción tabacalera y hortícola. La presencia de condiciones agroclimáticas favorables, sumadas a la disponibilidad de infraestructura de riego proveniente de diques y cursos de agua, ha permitido consolidar un entramado productivo que articula la labor familiar con estructuras empresariales de mayor escala. A nivel infraestructural, el área dispone de diques estratégicos como La Ciénaga y Las Maderas, que garantizan la provisión de agua para riego, sosteniendo el desarrollo de cultivos intensivos. Estas condiciones, junto con la cercanía a centros urbanos y de transporte, potencian la capacidad productiva del valle.

1.13.1 Agricultura y Producción Tabacalera

La producción tabacalera constituye el núcleo de la actividad agrícola en el departamento El Carmen. Dentro de la campaña 2020/2021, esta zona concentró el 91% de la producción de tabaco de la provincia, con un predominio casi absoluto de la variedad Virginia. Municipios como Perico, Monterrico y El Carmen se erigen como epicentro de esta producción, que se caracteriza por ser intensiva en mano de obra y fundamental en la generación de empleo. La organización productiva se articula entre productores familiares y medianos empresarios, mientras que la comercialización se canaliza en gran parte a través de la Cooperativa de Tabacaleros de Jujuy y empresas privadas que operan en la región.

1.13.2 Superficie cultivada, tecnología y organización

En el departamento El Carmen, la superficie cultivada con tabaco alcanzó en la campaña 2020/2021 las 12.954 hectáreas, mostrando una tendencia decreciente en los últimos diez años. La organización productiva se encuentra diversificada: por un lado, existen medianos productores tabacaleros tecnificados que integran procesos de pre industrialización; por otro, pequeños agricultores que dependen de la venta en finca. En cuanto a tecnología, las explotaciones han incorporado sistemas de riego presurizados y gasificación de hornos secaderos, aunque persisten limitaciones en la tecnificación de la poscosecha, especialmente en el ámbito hortícola.



Figura 15: Tabaco Jujuy. (2024). Datos estadísticos históricos. <https://tabacojujuy.com.ar/2024/datos-estadisticos-historicos/>

1.13.3 Trabajo familiar, estacional e infantil

La producción tabacalera en El Carmen es intensiva en mano de obra y se organiza en torno a dinámicas familiares. Gran parte de las labores —como trasplante, desflore y cosecha— se realizan manualmente, lo que convierte al cultivo en uno de los principales demandantes de empleo rural en la provincia. Si bien no hay información directa sobre trabajo infantil en esta zona, sí se resalta la fuerte dependencia de mano de obra estacional y de carácter familiar, elemento característico de la actividad.

1.13.4 Cultivos predominantes en el valle

El valle del departamento El Carmen se caracteriza por una fuerte especialización en tabaco, pero también por una diversificación hacia cultivos hortícolas y florícolas. El tomate es uno de los productos destacados, principalmente en Monterrico y Perico, donde se

ubican superficies relevantes en Valles Cálidos y Templados. Asimismo, la floricultura tiene un peso singular en la región: El Carmen concentra casi 100 hectáreas implantadas con flores de corte, lo que la convierte en la principal zona productora de Jujuy y una de las más importantes del país.

1.13.5 Infraestructura de producción

1.13.5.1 *Fincas tabacaleras, galpones y hornos secaderos (a gas)*

La infraestructura productiva del departamento combina elementos tradicionales con innovaciones tecnológicas. En el caso del tabaco, las fincas cuentan con hornos secaderos a gas, galpones de acopio y equipamientos para el curado y clasificado de la hoja. En paralelo, los cultivos hortícolas y florícolas evidencian menor desarrollo industrial, ya que solo algunos productores disponen de cámaras de frío y sistemas de preenfriado que permitan extender la vida poscosecha y ampliar los mercados de destino.

Las fincas tabacaleras en el departamento El Carmen se encuentran organizadas en unidades productivas familiares y medianas empresas, muchas de ellas integradas a cooperativas o esquemas de acopio privado. La producción depende fuertemente de la existencia de galpones para la clasificación y acopio del tabaco, además de hornos secaderos que, en su mayoría, funcionan a gas, una innovación que mejora la eficiencia y la calidad del curado en comparación con métodos tradicionales.



Figura 16: Cultivo de tabaco en finca “Machuca”, municipio de Monterrico.



Figura 17: Finca "Machuca", municipio de Monterrico. Zona de secaderos.



Figura 18: Proceso de selección y manipulación de hojas de tabaco en planta

1.13.5.2 Sistema de riego: embalses, canales, manejo e institucionalidad

El sistema de riego del departamento El Carmen se sostiene principalmente en los diques Las Maderas, La Ciénaga y el compensador Catamontaña, que regulan el recurso hídrico proveniente de los ríos Grande, Perico y de arroyos locales (Figura x). En forma complementaria, algunos productores cuentan con represas particulares que almacenan en conjunto unos 4 hm³ (relevamiento 2010), además del uso directo de agua del río Perico.

El Consorcio Valle de Los Pericos – Departamento El Carmen es el más grande de la provincia, con 28.425 ha empadronadas (28.040 ha permanentes y 385 ha eventuales), y potencial para otras 10.000 ha con alrededor de 900 productores. La gestión del agua está regulada por instituciones provinciales y el propio consorcio, que administra la distribución a través de un sistema de canales. Se tiene registro de aforos desde 2004 en unas 600 compuertas, con un aforo diario por cada una de ellas.

En cuanto al estado de la infraestructura, los canales de conducción desde las presas de derivación El Típal y Los Molinos hacia los diques se encuentran totalmente revestidos en hormigón. Desde el dique Las Maderas existen 64 km de canales revestidos (principal, restitución y algunos secundarios), mientras que los canales terciarios y cuaternarios aún son de tierra, aunque existe un proyecto de revestimiento. El dique La Ciénaga cuenta con canales de tierra en su totalidad, y el dique Los Alisos tiene un 75% de sus canales revestidos. Se realiza mantenimiento y limpieza general del sistema una vez al año, con arreglos puntuales según la necesidad.

Además, existen pozos en zonas cercanas a la RN N°34 que no fueron transferidos al consorcio; algunos están en desuso y otros se emplean eventualmente para riego complementario. En términos generales, la infraestructura actual permite cubrir la demanda de riego durante todo el año, aunque persisten superficies aptas para cultivo que nunca fueron explotadas.



Figura 19:: Distribución de redes de riego en Departamento El Carmén

1.13.5.3 Zonas de riego en el área del proyecto

Las principales áreas de riego se concentran en torno a los municipios de Perico, Monterrico y El Carmen, donde se desarrolla la producción tabacalera y hortícola bajo sistemas irrigados. El cultivo de tabaco, de alta demanda hídrica, depende casi en su totalidad de los diques y canales para mantener su productividad.

El valle presenta un riesgo hídrico creciente asociado a precipitaciones torrenciales de verano que generan excedentes superiores a la capacidad natural y artificial de conducción. Los caudales provenientes del oeste (El Carmen) confluyen hacia el este (Perico), donde la interacción de escorrentías rurales y urbanas produce erosión, anegamientos e inundaciones en la parte baja del valle. Como medida de mitigación y adaptación se ha proyectado la construcción de un sistema de siete canales de desagüe, destinados a mejorar el drenaje pluvial, reducir los efectos erosivos y proteger la infraestructura productiva y social del valle.

Aunque el tabaco sigue siendo el cultivo emblemático, en los últimos años se observa una tendencia a la diversificación productiva con el avance de la horticultura y la floricultura. Estas economías emergentes —como la producción de tomate y flores— representan nuevas oportunidades económicas en la región, ampliando la base productiva más allá del tabaco tradicional.

1.13.5.4 Diversificación productiva y economías emergentes

Aunque el tabaco sigue siendo el cultivo emblemático en el departamento El Carmen, los últimos años han mostrado una tendencia creciente hacia la diversificación productiva que abre nuevas oportunidades económicas. La horticultura y la floricultura son dos de las economías emergentes más relevantes: en el caso del tomate, se aprecia cómo productores de Perico, Monterrico y El Carmen aprovechan las condiciones de los Valles Cálidos y Templados para producir primicias, abasteciendo mercados locales y regionales, especialmente en épocas en que otras provincias tienen menor oferta. La floricultura también ha crecido: El Carmen concentra una superficie significativa de flores de corte, distribuidas principalmente en Valles Templados, y esta producción complementa la matriz productiva tradicional, además de generar trabajo estacional y oportunidades para productores de menor escala. Esta diversificación no sólo permite disminuir la dependencia económica del tabaco, sino que además aporta valor agregado en origen, fortalece cadenas locales de comercialización y puede reducir la vulnerabilidad frente a condiciones climáticas adversas o fluctuaciones del mercado tabacalero.

1.13.6 Infraestructuras Generales

1.13.6.1 Gasoductos y redes de energía

En la Provincia de Jujuy la demanda de gas es atendida por la empresa Naturgy NOA antiguamente conocida como GASNOR S.A, una de las nueve empresas de distribución de gas natural en la República Argentina, que surgieron con la privatización de la Empresa de Gas del Estado. Actualmente cubre una demanda de más de 300 mil metros cúbicos y atiende más de 80 mil usuarios.

Como podemos observar en fucsia, el departamento El Carmen es atravesado por el Gasoducto Regional, infraestructura energética de gran relevancia para la provincia de Jujuy, ya que abastece a localidades del sur provincial y constituye un eje de provisión de gas natural para usos principalmente industriales y productivos.

En el área, una de las aplicaciones más destacadas del gasoducto se vincula a la actividad tabacalera, dado que los hornos secaderos de tabaco requieren un suministro energético confiable para garantizar la calidad del proceso de curado.

Si bien el Departamento El Carmen cuenta con el paso de un gasoducto regional que abastece a industrias y, en particular, a los hornos secaderos de tabaco, la cobertura de gas natural por red domiciliaria es reducida. En la mayoría de los hogares el abastecimiento energético para uso residencial se realiza mediante garrafas de GLP.

Las potenciales interferencias con redes de gas se encuentran desarrolladas con mayor detalle en el capítulo “Servicios Afectados” del presente proyecto. Para ello se han realizado consultas a Naturgy (ex Gasnor) para cada uno de los 7 canales colectores, incluyéndose en el capítulo, la respuesta a cada uno de ellos conjuntamente con los mapas de interferencias.

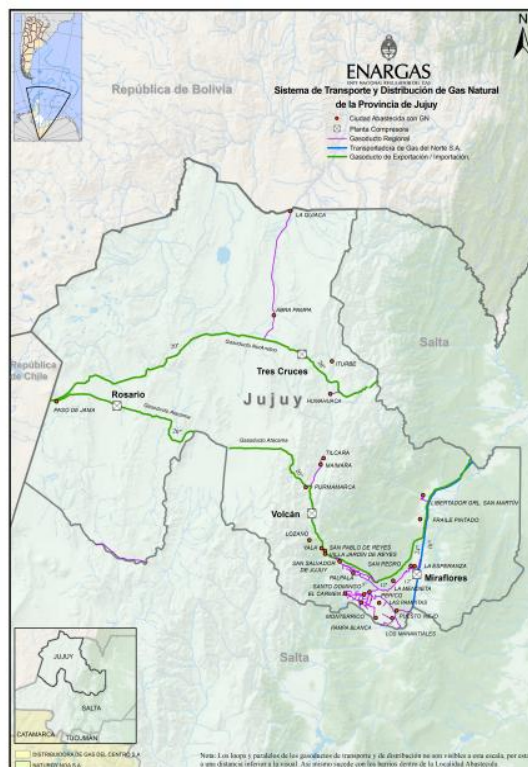


Figura 20: Sistema de transporte y distribución de Gas Natural de la Pcia. de Jujuy

1.13.6.2 Caminos, calles y redes de transporte

El análisis de los radios censales del Departamento El Carmen permite observar una heterogeneidad en el acceso al pavimento por parte de los hogares.

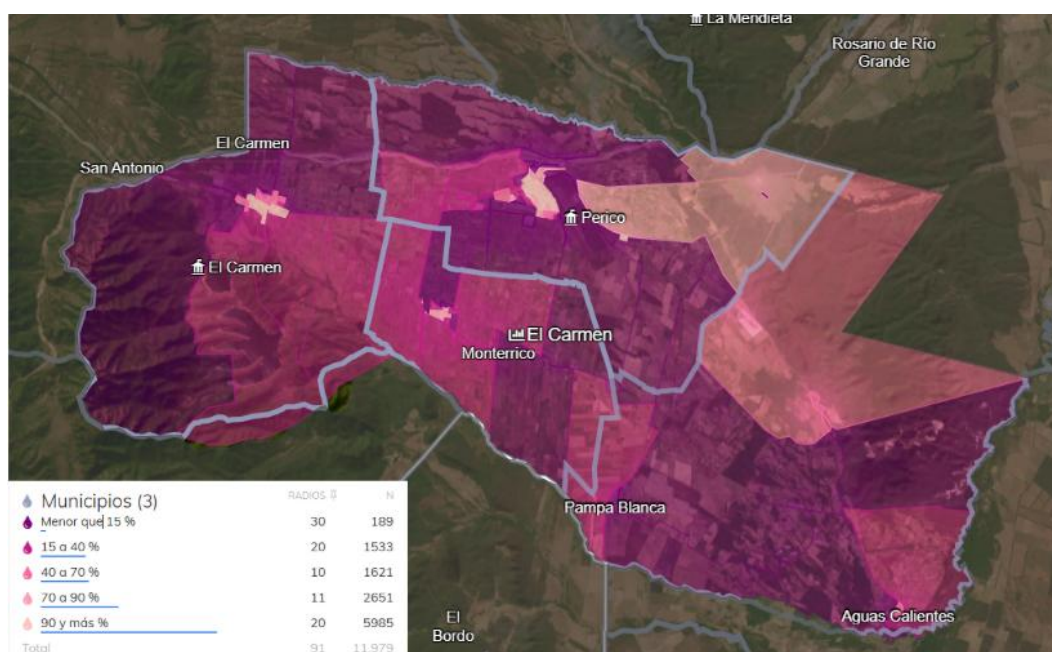


Figura 21: Distribución de acceso al pavimento en el Departamento El Carmen, Jujuy

Según los datos relevados en el censo del año 2022 del total de 11.979 hogares considerados:

- 30 radios censales (189 hogares) presentan niveles muy bajos de acceso, con menos del 15 % de las viviendas localizadas a una cuadra pavimentada.
- 20 radios (1.533 hogares) se ubican en el rango de 15 a 40 % de cobertura.
- 10 radios (1.621 hogares) cuentan con una cobertura intermedia, entre 40 y 70 %.
- 11 radios (2.651 hogares) alcanzan niveles relativamente altos, con 70 a 90 % de los hogares próximos a calles pavimentadas.
- Finalmente, 20 radios censales (5.985 hogares) presentan la mejor situación, con 90 % o más de las viviendas con al menos una cuadra pavimentada.

La cartografía asociada refleja esta distribución: los tonos más oscuros corresponden a radios con menor acceso a pavimento, mientras que los tonos claros identifican radios con alta cobertura. Se aprecia que las áreas urbanas más consolidadas —como El Carmen, Monterrico, Perico y Pampa Blanca— concentran la mayor proporción de radios con 90 % o más de cobertura, mientras que las zonas periféricas y rurales mantienen déficits en infraestructura vial.

La disponibilidad de pavimento se relaciona directamente con la accesibilidad, movilidad, conectividad de la población y transporte de la producción agrícola, constituyendo un factor condicionante tanto para la calidad de vida de los habitantes como para la logística del sector tabacalero y hortícola.

1.13.6.3 Acceso a transporte público

El análisis de los radios censales del Departamento El Carmen muestra que la mayoría de los hogares cuenta con acceso cercano al transporte público (a menos de 300 metros), aunque se identifican diferencias significativas entre áreas urbanas y rurales.

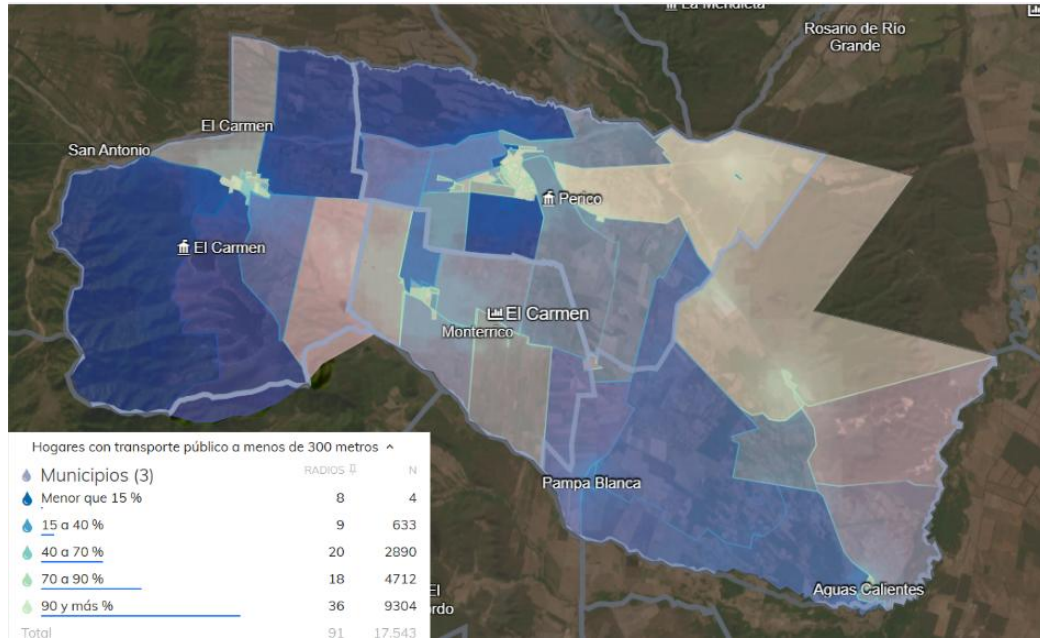


Figura 22: Distribución de acceso al transporte público en el Departamento El Carmen, Jujuy

Según los datos presentados, de un total de 17.543 hogares:

- 8 radios censales (solo 4 hogares) presentan niveles muy bajos de cobertura, con menos del 15 % de los hogares próximos a paradas de transporte público.
- 9 radios (633 hogares) alcanzan entre 15 y 40 % de cobertura.
- 20 radios (2.890 hogares) se ubican en un nivel intermedio, con acceso para 40 a 70 % de los hogares.
- 18 radios (4.712 hogares) registran valores altos, con 70 a 90 % de cobertura.
- Finalmente, 36 radios censales (9.304 hogares) presentan la mejor situación, con 90 % o más de los hogares próximos a una parada de transporte público.

La cartografía refleja esta distribución, donde los tonos más claros indican mayor cobertura y los más oscuros menor. Se observa que las localidades principales del departamento — Perico, El Carmen, Monterrico, Pampa Blanca y Aguas Calientes— concentran la mayor parte de radios con cobertura superior al 90 %, lo que evidencia un sistema de transporte público relativamente accesible en zonas urbanizadas. En contraste, las áreas rurales y de menor densidad poblacional muestran menor disponibilidad, lo que puede condicionar la movilidad cotidiana de la población.

Este indicador resulta relevante ya que el acceso al transporte público constituye un componente esencial de la movilidad, la integración territorial y la equidad social, influyendo en las oportunidades de empleo, educación y servicios de salud para la población del Departamento El Carmen.

1.13.6.4 Servicios básicos

El análisis de la provisión de servicios básicos es útil para comprender las condiciones de vida de la población y la infraestructura disponible en el área de influencia del proyecto. Los municipios de El Carmen, Perico y Monterrico, que concentran la mayor parte de la población departamental, presentan una cobertura heterogénea de servicios esenciales como agua potable, saneamiento, energía eléctrica, gas, gestión de residuos, pavimentación y transporte público.

En los últimos años se han registrado avances significativos en obras de urbanización, saneamiento cloacal y desagües pluviales, así como en la modernización del transporte público mediante la incorporación del sistema SUBE. No obstante, persisten desafíos vinculados a la gestión de residuos, acceso equitativo al gas y continuidad del suministro de agua en determinados barrios, lo cual refleja la necesidad de fortalecer la infraestructura para acompañar el crecimiento urbano y productivo.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo con los principales servicios básicos relevados en las tres localidades:

Tabla 9: Servicios básicos en El Carmen, Perico y Monterrico Fuente: Elaboración propia en base a información de prensa oficial del Gobierno de Jujuy, Argentina.gob.ar, Somos Jujuy, Jujuy al Momento y Perico Noticias (2023-2025).

Servicio	El Carmen	Perico	Monterrico
Agua potable	Sí, con cobertura de red, aunque menor que Perico y Monterrico.	Sí, con obras recientes que incrementan la producción en un 40 %.	Sí, incluida en el sistema integral de saneamiento recientemente inaugurado.
Cloacas / Saneamiento	En proceso de integración al sistema regional.	Red cloacal en expansión, con obras recientes.	Nueva planta de tratamiento cloacal y colector que beneficia a Perico y Monterrico.
Energía eléctrica	Conexión a red, cobertura urbana.	Conexión a red, alumbrado público	Cobertura urbana, parte del sistema eléctrico

Servicio	El Carmen	Perico	Monterrico
		en obras de urbanización.	regional.
Gas	Sin red de gas natural, abastecimiento principalmente por garrafas.	Igual que El Carmen.	Igual que El Carmen.
Residuos sólidos urbanos	Recolección municipal básica.	Recolección municipal; sin información detallada sobre disposición final.	Recolección municipal; sin información detallada sobre disposición final.
Pavimento y vialidad	Cobertura parcial, mayor en el área urbana central.	Obras de urbanización con nuevas calles, veredas y cordón cuneta.	Repavimentación de la Ruta Provincial 42 y calles urbanas.
Transporte público	Incluida en el sistema SUBE.	Incluida en el sistema SUBE.	Incluida en el sistema SUBE.

1.14 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

1.14.1 Subjetividad del concepto de paisaje

El paisaje del Valle de Los Pericos, no se define únicamente por sus elementos físicos —relieve, cursos de agua, cobertura vegetal y suelos—, sino también por la forma en que es percibido, valorado y apropiado por las comunidades locales.

En los municipios de Perico, Monterrico y El Carmen, el paisaje es interpretado de distintas maneras:

- Para los productores rurales, especialmente los vinculados a la actividad tabacalera, el valle se concibe como un paisaje productivo, asociado a la red de fincas, secaderos, canales de riego y parcelas cultivadas que sostienen la economía regional.

- Para la población urbana, el paisaje se percibe con un fuerte predominio de lo “construido” frente a lo natural: áreas residenciales, equipamiento urbano y espacios verdes fragmentados.
- Para las comunidades locales con memoria histórica y cultural, el valle representa un paisaje cultural cargado de significados, en el que conviven tradiciones agrícolas, fiestas patronales y un sentido de pertenencia a un territorio fértil y diverso.
- Desde una mirada ambiental, los sectores de bosques nativos remanentes y ambientes de ribera son percibidos como paisajes naturales de valor ecológico y escénico, aunque cada vez más reducidos frente a la expansión agrícola y urbana.
- Finalmente, para quienes sufren de manera recurrente los anegamientos e inundaciones estivales, el valle se asocia también a un paisaje de riesgo, donde el agua, se transforma en amenaza durante las tormentas.

De este modo, el paisaje del Valle de Los Pericos es una construcción social y cultural, además de física y ecológica, en la que convergen percepciones múltiples que condicionan la forma en que la población valora, utiliza y se relaciona con su entorno.

1.14.2 Análisis visual y cuencas de intervisibilidad

El paisaje del Valle de Los Pericos presenta una marcada heterogeneidad visual, resultado de la interacción entre elementos naturales (relieve, vegetación, cursos de agua) y antrópicos (fincas, áreas urbanas, infraestructura).

Desde el punto de vista de la visibilidad y percepción espacial, pueden distinguirse tres ámbitos principales:

- Sectores de pie de monte y faldeos serranos:
 - Ofrecen una amplia visibilidad hacia el valle, permitiendo apreciar la extensión agrícola y urbana.
 - El contraste entre áreas boscosas remanentes y superficies cultivadas resalta los procesos de transformación territorial.
- Áreas bajas de la cuenca (Perico y Monterrico):
 - El campo visual está más restringido por la planitud del terreno, predominando las vistas de mosaicos productivos (parcelas tabacaleras, cultivos intensivos) y estructuras asociadas (galpones, hornos secaderos, canales de riego).
 - La vegetación de ribera y los juncuales en zonas anegadizas generan unidades paisajísticas particulares.
- Ámbitos urbanos (Perico, El Carmen, Monterrico):

- Predomina la fragmentación visual, donde lo construido (calles, viviendas, equipamiento urbano, infraestructura vial) se impone sobre lo natural.
- Los espacios verdes urbanos (plazas, platabandas, canchas) son reducidos y heterogéneos, lo que afecta la calidad escénica.

En cuanto a las cuencas de inter visibilidad, las áreas más expuestas corresponden a:

- Rutas y accesos principales (Ruta 34, Ruta 56), que permiten visualizar la extensión de la cuenca y las actividades productivas.
- Zonas de transición rural–urbana, donde los contrastes entre espacios naturales y modificados son más evidentes.
- Margen de los ríos y canales, que constituyen corredores visuales lineales, tanto de valor natural como de vulnerabilidad frente a inundaciones.

1.14.3 Transformaciones por actividades humanas

El paisaje del Valle de Los Pericos ha experimentado profundas transformaciones como resultado de la acción humana, lo que ha modificado de manera significativa sus características naturales y su dinámica ecológica. Entre los principales factores destacan:

1. Agricultura intensiva y tabacalera

- La expansión de las fincas tabacaleras y otros cultivos intensivos (hortalizas, frutales) ha implicado la sustitución de la vegetación nativa por sistemas productivos homogéneos.
- La construcción de hornos secaderos, galpones y caminos rurales constituye una infraestructura asociada que fragmenta el paisaje.
- El uso intensivo de agroquímicos y riego presurizado ha modificado el ciclo hidrológico local y la calidad del suelo y agua.

2. Sistema de riego y embalses

- La creación de los embalses Las Maderas y La Ciénaga, junto con los más de 300 km de canales de tierra y 60 km de canales revestidos, ha reconfigurado la hidrología del valle.
- Estos sistemas permiten sostener la producción, pero también son vulnerables a crecidas y desbordes durante lluvias intensas.

3. Expansión urbana

- Las ciudades de Perico, Monterrico y El Carmen han crecido aceleradamente, avanzando sobre tierras productivas y sectores rurales.
- El predominio de lo construido sobre lo verde genera pérdida de espacios de amortiguación, incremento de superficies impermeables y mayor exposición a inundaciones.

4. Deforestación y pérdida de bosques nativos

- Los remanentes de selvas de transición de las Yungas y bosques chaqueños se encuentran fuertemente fragmentados.
- La vegetación ribereña de ríos y arroyos ha sido degradada, reduciendo su capacidad de regular crecidas y sostener biodiversidad.

5. Infraestructuras y redes de servicios

- La presencia de gasoductos, rutas (RN34, RP56), tendidos eléctricos y obras hidráulicas introduce nuevas alteraciones paisajísticas y ecológicas.
- La infraestructura vial aumenta la intervisibilidad y el acceso, pero también la fragmentación del territorio.

6. Procesos de degradación ambiental

- La sobreexplotación agrícola y urbana ha incrementado problemas de erosión, compactación de suelos y salinización en zonas bajas.
- Los desbordes de canales y anegamientos recurrentes alteran el uso del suelo, afectan la producción y refuerzan la percepción del valle como un paisaje vulnerable.

1.15 AMENAZAS NATURALES Y CAMBIO CLIMATICO

1.15.1 Efectos de desastres naturales en el área

El Valle de Los Pericos, particularmente en los municipios de El Carmen, Perico y Monterrico, ha sufrido históricamente el impacto de diversos desastres naturales. Entre ellos destacan las inundaciones estivales, generadas por precipitaciones torrenciales que provocan anegamientos simultáneos en distintas localidades. Estos eventos afectan viviendas rurales y urbanas, ocasionan pérdidas en la producción agrícola —con especial

impacto en el cultivo de tabaco— y deterioran infraestructuras claves como calles, caminos, canales de riego y redes de gas.

Asimismo, se registran procesos de erosión hídrica en márgenes de ríos y canales, que reducen la capacidad de conducción y afectan los suelos agrícolas. En invierno y primavera, las sequías estacionales comprometen la disponibilidad de agua para riego, limitando la productividad agrícola. Finalmente, eventos de tormentas severas, con vientos intensos o granizo, producen daños localizados en cultivos y techumbres, reforzando la percepción de vulnerabilidad del valle.

1.15.2 Estimación de amenazas (inundaciones, erosión, sequías)

El análisis de amenazas permite identificar los fenómenos de mayor riesgo para la cuenca:

- **Inundaciones:** constituyen la amenaza de mayor intensidad y probabilidad, con impactos generalizados en población, producción e infraestructura.
- **Erosión hídrica:** amenaza de magnitud media, recurrente en sectores agrícolas y cauces, que conlleva pérdida de suelos fértiles y sedimentación de canales.
- **Sequías estacionales:** representan una amenaza de intensidad media-baja, vinculada a la disminución de aportes hídricos a los embalses y la consecuente restricción del riego.
- **Tormentas severas (granizo, vientos):** aunque menos frecuentes, constituyen amenazas puntuales de alto impacto en cultivos sensibles y estructuras rurales.

1.15.3 Efectos de desastres naturales en el área

El cambio climático amplifica las amenazas existentes en el Valle de Los Pericos. La mayor frecuencia e intensidad de lluvias extremas incrementa la probabilidad de inundaciones y erosión, mientras que la irregularidad en los regímenes de precipitación acentúa los periodos de sequía. La expansión urbana en zonas bajas y anegadizas, junto con la alta dependencia del monocultivo tabacalero, refuerzan la exposición de la población y la economía regional. A esto se suma la fragmentación de los ecosistemas nativos, que disminuye la capacidad natural de regulación hídrica y de amortiguación frente a eventos extremos.



Figura 23: Impacto de la inundación sobre la población urbana

1.15.4 Huella Humana e Impactos Asociados

La huella humana en el Valle de Los Pericos se expresa de manera evidente en la transformación del territorio. La expansión urbana sobre áreas bajas y naturalmente inundables, la deforestación de sectores de transición hacia las Yungas y el uso intensivo de suelos para monocultivos, han alterado de forma significativa el equilibrio ambiental. A ello se suman la construcción de infraestructuras viales, energéticas y de riego que, si bien han favorecido la productividad y la conectividad regional, también han modificado la dinámica hídrica natural.

Los impactos asociados a esta huella incluyen la impermeabilización progresiva del suelo, el incremento de la escorrentía superficial, la pérdida de biodiversidad en áreas periurbanas y la reducción de la capacidad natural de retención de excedentes hídricos. Estos procesos han configurado un escenario de mayor exposición y vulnerabilidad frente a inundaciones, erosionando además la resiliencia ecológica y social del valle.

1.16 SÍNTESIS DE LÍNEA DE BASE

1.16.1 Interrelación entre medios (físico, biótico, social, productivo)

Los medios físico, biótico, social y productivo del Valle de Los Pericos se encuentran estrechamente interrelacionados. El régimen de precipitaciones intensas y la geomorfología del valle condicionan los patrones de escurrimiento, que a su vez impactan sobre la integridad de los ecosistemas y la productividad agrícola. La pérdida de cobertura vegetal y la degradación de suelos reducen la capacidad de infiltración, intensificando los procesos de erosión e incrementando la frecuencia de anegamientos.

En paralelo, las dinámicas sociales y económicas, marcadas por la expansión urbana y la dependencia de la agricultura, incrementan la presión sobre el territorio y refuerzan las condiciones de riesgo. De este modo, el deterioro del medio físico afecta a los ecosistemas, compromete la producción agrícola y genera impactos directos sobre la población y su calidad de vida. Esta interdependencia pone de manifiesto la necesidad de un enfoque integral en la planificación de obras y políticas públicas.

1.16.2 Condiciones de vulnerabilidad en el Valle de Los Pericos

El valle presenta múltiples condiciones de vulnerabilidad que incrementan el riesgo frente a eventos climáticos extremos. Entre las más relevantes se encuentran:

- **Vulnerabilidad física:** ocupación de áreas bajas e inundables, suelos poco consolidados y redes de drenaje insuficientes.
- **Vulnerabilidad social:** elevados niveles de pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas, deficiencias en acceso a salud y servicios básicos, y presencia de asentamientos en sectores críticos.
- **Vulnerabilidad productiva:** fuerte dependencia de la producción tabacalera y hortícola, actividades muy sensibles a anegamientos y erosión.
- **Vulnerabilidad institucional:** debilidades en la planificación territorial y en la gestión integrada de recursos hídricos, lo que dificulta la prevención y mitigación de riesgos.

Estas condiciones se ven agravadas por la recurrencia de lluvias extremas, proyectadas como más frecuentes e intensas en escenarios de cambio climático.

1.16.3 Conclusiones preliminares para la evaluación de impactos

El análisis de la línea de base permite establecer algunas conclusiones preliminares para orientar la Evaluación de Impacto Ambiental. En primer lugar, el proyecto de construcción de los siete canales colectores se inserta en un territorio con una marcada fragilidad ambiental y social, donde las inundaciones constituyen el principal factor de riesgo. En segundo lugar, los impactos positivos esperados se relacionan con la reducción de la vulnerabilidad hídrica y la protección de infraestructura crítica, viviendas y actividades productivas.

No obstante, la ejecución de las obras también puede generar impactos negativos durante la etapa de construcción, tales como alteración de suelos, afectación temporal de cursos de agua y molestias a la población por ruidos o movimiento de maquinaria. Estos impactos, en principio, son mitigables mediante medidas adecuadas de gestión ambiental.

2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CANALES COLECTORES VALLE DE LOS PERICOS

2.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto Licitatorio “Canales Colectores del Valle de Los Pericos” se enmarca en las acciones impulsadas por el Gobierno de la Provincia de Jujuy para mejorar la gestión del drenaje pluvial y reducir el riesgo de inundaciones en una región caracterizada por su dinamismo productivo y su vulnerabilidad frente a eventos hídricos extremos. El Valle de Los Pericos, que abarca los municipios de Perico, Monterrico y El Carmen en el Departamento El Carmen, alberga una población superior a los 250.000 habitantes —siendo el Departamento el segundo en densidad poblacional de la provincia con 136,6 hab/km² según el Censo Nacional 2022— y concentra una de las zonas agrícolas más productivas de Jujuy, con predominio del cultivo de tabaco, horticultura y actividades agro-industriales. El clima de la región (clasificación Köppen Cwah-Cwak) presenta un régimen semimonzónico con una precipitación media anual de 553 mm, concentrada principalmente entre diciembre y marzo, con eventos torrenciales que generan excedentes hídricos que superan ampliamente la capacidad de drenaje del valle. La topografía suavemente ondulada y la fuerte presión antrópica sobre el territorio —con redes de riego, gasoductos, infraestructura vial y urbanizaciones en expansión— generan procesos recurrentes de anegamientos, erosión, deterioro de caminos y afectación a viviendas, establecimientos productivos y servicios esenciales.

Ante esta problemática, se desarrolló un esquema preliminar de siete (7) canales colectores pluviales destinados a conducir los caudales generados en 39 subcuencas identificadas en estudios previos. La presente etapa del proyecto consiste en actualizar y precisar la información hidrológica, topográfica, ambiental y socioeconómica disponible, con el fin de establecer los lineamientos técnicos para la ingeniería de detalle y evaluar los impactos ambientales y sociales asociados a la futura construcción y operación del sistema.

El Estudio de Impacto Ambiental Simplificado (ESIA) tiene como objetivo analizar de manera integral los posibles efectos del proyecto sobre el medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, aplicando metodologías reconocidas para la identificación y valoración de impactos. Asimismo, el estudio formula las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ambiental necesarias para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y sentar las bases del posterior Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

Finalmente, este informe se elabora en cumplimiento de la Ley Provincial N° 5.063, sus Decretos Reglamentarios N° 5.980/06 y N° 9.067/07, y las resoluciones emitidas por la Secretaría de Calidad Ambiental (SCA) que incluyen al proyecto en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y exigen la presentación de un ESIA Simplificado.

2.1.1 Presentación del proyecto

El proyecto “Canales Colectores del Valle de Los Pericos” consiste en el diseño preliminar y evaluación ambiental de un sistema compuesto por siete (7) canales colectores destinados a conducir los excedentes pluviales provenientes de 39 subcuencas identificadas en el valle. La intervención abarca las jurisdicciones de Perico, Monterrico y El Carmen, en el Departamento El Carmen, Provincia de Jujuy, una región caracterizada por una alta vulnerabilidad a eventos de inundación debido a precipitaciones intensas, topografía irregular y deficiencias en la infraestructura de drenaje existente.

El proyecto surge a partir de la actualización de estudios hidrológicos, topográficos, geotécnicos y ambientales desarrollados en el marco de iniciativas provinciales y programas multilaterales previos, entre ellos el Estudio de Preinversión BID 1896/OC-AR (2010).

La presente formulación permite definir trazas preliminares, estimar caudales de diseño, analizar interferencias, identificar parcelas afectadas y estudiar los impactos ambientales y sociales asociados, constituyendo la base técnica para avanzar hacia la ingeniería de detalle y la futura licitación de la obra.

2.1.1.1 Antecedentes y necesidad de la obra

El Valle de Los Pericos presenta desde hace décadas problemas recurrentes de inundaciones como consecuencia de lluvias torrenciales concentradas en verano, la topografía irregular y la insuficiencia de los sistemas de drenaje urbano y rural. El régimen de precipitaciones es semimonzónico, con entre el 75 % y el 85 % del escurrimiento superficial anual concentrado entre enero y marzo. La ocupación de áreas naturalmente inundables, el crecimiento no controlado de superficies impermeables, el desbosque indiscriminado y la falta de planificación territorial han incrementado sensiblemente la vulnerabilidad de la región. Los escurrimientos se inician en El Carmen y se trasladan hacia el este afectando sucesivamente a Monterrico y Perico, mezclando escorrentías rurales y urbanas, intensificando la erosión y los anegamientos en la parte baja del valle. Estos eventos han generado en repetidas ocasiones situaciones críticas, incluyendo pérdidas de vidas humanas, daños al patrimonio público y privado, corte de servicios esenciales e impacto severo sobre la producción agrícola. La densa red de infraestructura preexistente —gasoductos que abastecen secaderos de tabaco, canales primarios, secundarios y parcelarios de riego, rutas provinciales y la vía ferroviaria— añade una complejidad particular al diseño e implementación de cualquier solución de drenaje estructural.

Frente a ello, distintos estudios de diagnóstico hidrológico, cartográfico y topográfico han documentado la vulnerabilidad de la zona y la necesidad de obras estructurales de control y conducción de excedentes pluviales.

En este contexto, surge la propuesta de construcción de un sistema de siete canales colectores en el Valle de Perico, que abarcará las localidades de Perico, Monterrico y Villa

del Carmen, en continuidad con antecedentes de proyectos de defensas y drenaje ya desarrollados en la región.

Cabe señalar que gran parte de los estudios e informes técnicos que fundamentan este proyecto fueron elaborados hace aproximadamente 15 años, en un contexto en el que ya se identificaban los problemas de anegamientos recurrentes en el Valle de Perico.

Actualmente, dichos antecedentes se retoman y actualizan, considerando la expansión demográfica, el crecimiento urbano-edilicio y el incremento de la vulnerabilidad social y productiva de la zona.

2.1.1.2 Localización general

La Cuenca del Valle de Los Pericos se localiza en el sureste de la Provincia de Jujuy, dentro del Departamento El Carmen, con una superficie aproximada de 800 km². Posee una forma irregular, con un ancho máximo de 45 km y una longitud de 43 km en su eje principal, orientado SO–NE.

Limita al norte con la cuenca del río Perico, al sur con la cuenca del río Las Pavas (límite interprovincial con Salta), al oeste con las estribaciones subandinas y al este con las serranías de Puesto Viejo.

Desde el punto de vista geomorfológico, la cuenca está conformada por depósitos cuaternarios de origen fluvial y aluvial, poco consolidados, que forman abanicos, terrazas y planicies de inundación. En el sector occidental predominan relieves de pie de monte, mientras que en el sector oriental se desarrollan llanuras de acumulación.



Figura 24: Ubicación de los municipios El Carmén, Perico y Monterrico en el dpto El Carmén, Pcia. de Jujuy

2.1.2 Resumen ejecutivo del Estudio

El Estudio de Impacto Ambiental Simplificado (ESIA) analiza los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la futura construcción y operación del sistema de canales colectores pluviales del Valle de Los Pericos. El estudio incluye:

- Caracterización del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico del área de influencia;
- Identificación y análisis de las actividades potencialmente impactantes en cada etapa del proyecto;
- Determinación de impactos mediante Matriz de Leopold y valoración cuantitativa según Conesa (1997) y Gómez Orea (2003);
- Formulación de medidas de prevención, mitigación, compensación y control ambiental;
- Diseño del Plan de Gestión Ambiental y Social aplicable al proyecto.

Los resultados confirman que, si bien existen impactos moderados asociados principalmente al movimiento de suelos, tránsito de maquinaria y potenciales afectaciones de parcelas privadas, la implementación de las medidas propuestas permite asegurar la viabilidad ambiental del sistema.

2.1.2.1 *Objetivo del EsIA*

El objetivo del EsIA es identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales del proyecto de canales colectores y establecer las medidas de gestión necesarias para asegurar su ejecución y operación de manera sostenible y conforme a la normativa vigente.

2.1.3 Organización del informe

2.1.3.1 *Descripción de cada capítulo*

- **Capítulo Introducción:** Presenta los antecedentes, objetivos del estudio, metodología utilizada y el marco legal aplicable, además de describir la estructura general del EIA.
- **Capítulo Descripción del Proyecto:** Detalla los componentes, características técnicas, trazas de los canales colectores, etapas de obra y necesidades de recursos del proyecto.
- **Capítulo Área de Influencia:** Define y delimita las áreas donde el proyecto puede generar efectos ambientales y sociales, incluyendo la zona de obra, AID y AII.
- **Capítulo Identificación y Evaluación de Impactos:** Analiza las actividades del proyecto y evalúa los impactos ambientales y sociales mediante metodologías de valoración.
- **Capítulo Medidas de Mitigación:** Establece las acciones necesarias para prevenir, minimizar o corregir los impactos negativos identificados.
- **Capítulo Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS):** Presenta los programas, protocolos, responsabilidades e indicadores de monitoreo para la correcta gestión ambiental durante la obra y operación.
- **Anexos:** Incluyen planos, memorias técnicas, matrices, documentación legal y toda la información complementaria al estudio.
-

2.1.4 Metodología del estudio

2.1.4.1 *Métodos de identificación y valoración (matriz)*

Con el objetivo de determinar la significancia de los posibles efectos ambientales derivados de la ejecución del Proyecto *Canales Colectores Valle de Los Pericos*, se aplica una metodología combinada basada en dos enfoques ampliamente aceptados en los estudios de impacto ambiental:

- Matriz de Leopold para la identificación de impactos.
- Metodología de Conesa (1997) y Gómez Orea (2003) para la valoración cuantitativa de esos impactos.
- Identificación de Impactos – Enfoque de Leopold

La identificación de los impactos se realizó mediante una matriz causa–efecto estructurada siguiendo el enfoque de la Matriz de Leopold, en la cual:

- Las columnas representan las acciones y subcomponentes del proyecto en cada una de sus etapas (preparación, construcción, operación y mantenimiento).
- Las filas agrupan los factores del ambiente clasificados en:
 - *Medio Físico*: suelo, agua, aire
 - *Medio Biótico*: vegetación, fauna
 - *Medio Perceptual*: paisaje
 - *Medio Socioeconómico*: población, infraestructura, actividades productivas, seguridad, entre otros

En cada intersección “acción–factor” se identifica si existe o no un impacto. Cuando corresponde, el impacto es caracterizado mediante dos parámetros principales: 1. Magnitud del impacto, entendida como la intensidad de la alteración generada por la actividad. 2. Importancia o significancia, que considera criterios tales como extensión, duración, reversibilidad, recurrencia y sensibilidad del medio receptor. De esta manera, cada impacto puede clasificarse como beneficioso (+) o perjudicial (-), y se determina su relevancia en términos comparativos dentro del conjunto total de efectos del proyecto. La jerarquización final permite identificar:

- las actividades con mayor potencial de afectación,
- los factores ambientales más sensibles,
- y los impactos que requerirán medidas preventivas o de mitigación.

Se elaboraron dos ejemplos detallados —uno de un impacto negativo en etapa de preparación y otro de un impacto positivo en funcionamiento— con el fin de ilustrar el proceso. Luego, el procedimiento se replicó para todas las acciones y factores, obteniéndose 101 fichas de identificación de impactos, incorporadas como Anexo “Valoración de Impactos Ambientales y Sociales”. Además, se incluye un diagrama conceptual del funcionamiento de la matriz de impactos ambientales

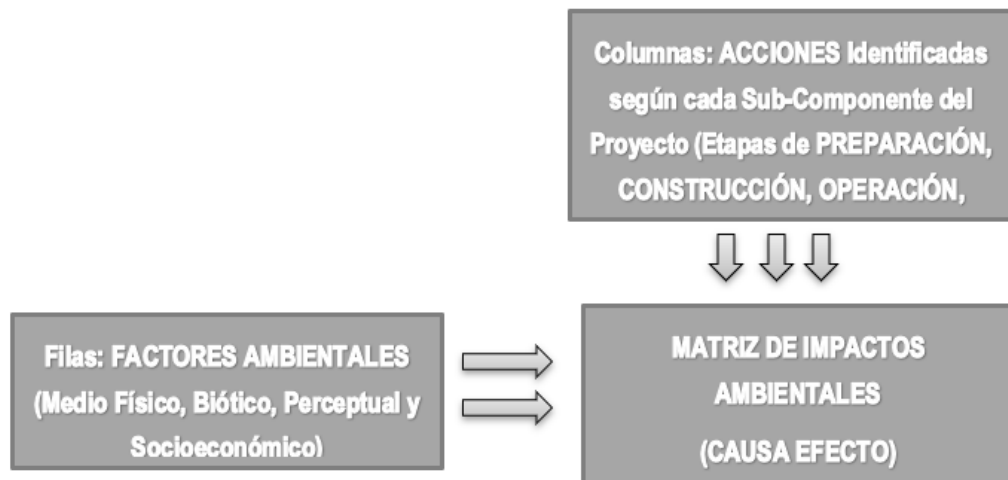


Figura 25: Concepto de Matriz de Impactos Ambientales. Intersección de acciones y factores ambientales

2.1.4.2 Metodología para la Valoración Cuantitativa de los Impactos

Una vez identificados los impactos mediante el enfoque de Leopold, se procedió a su valoración cuantitativa siguiendo la metodología propuesta por Conesa (1997) y Gómez Orea (2003), ampliamente utilizada en estudios de impacto ambiental en Argentina y Latinoamérica.

Esta metodología asigna un valor de Importancia (I) a cada impacto considerando los atributos que se describen en el siguiente apartado.

2.1.4.3 Ecuación para el cálculo de la importancia (I) de un Impacto Ambiental.

La expresión propuesta para el cálculo de la Importancia de un Impacto Ambiental es la siguiente:

$$I = \pm [3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde cada uno de los términos anteriores representa:

$\pm$ Naturaleza del impacto.

I Importancia del impacto

IN Intensidad o grado probable de destrucción

EX Extensión o área de influencia del impacto

MO Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV Reversibilidad

SI Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF Efecto (tipo directo o indirecto)

PR Periodicidad

MC Recuperabilidad o grado de posibilidad de reconstrucción por medios humanos

A continuación, se expone la explicación de cada uno de los conceptos:

SIGNO (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

EXTENSIÓN (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

MOMENTO (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

PERSISTENCIA (PE)

Se refiere al tiempo que 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 correctoras.

REVERSIBILIDAD (RV)

Se refiere 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 que aquella deja de actuar sobre el medio.

RECUPERABILIDAD (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

SINERGIA (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

ACUMULACION (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

EFFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

PERIODICIDAD (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periodico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

IMPORTANCIA (I)

La importancia del Impacto, se define como el ratio mediante el cual puede evaluarse cuantitativamente el impacto ambiental en base al grado de incidencia de las alteraciones producidas como de la caracterización del efecto producido mediante la ecuación:

2.1.4.4 Ponderación de la importancia (I) de cada Impacto

IMPACTO DE LIMPIEZA DE SITIO Y DESMALEZADO SOBRE AIRE			
SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
Beneficioso	+	Baja	4
Perjudicial	-	Total	12
	-1		4
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
	1		4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
	1		1
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
	1		1
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
	4		1
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA MODERADA $I = \pm [3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] = -28$	
Recup. inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
	1		

Figura 26: Ejemplo de ponderación de la Importancia del impacto de "Limpieza de sitio y desmalezado" sobre la componente AIRE

2.1.4.5 Calificación de la Importancia de cada Impacto Ambiental

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) de cada Impacto Ambiental pueden variar dentro del siguiente rango: 13 (mínimo) < I < 100 (máximo). Los impactos podrán ser jerarquizados empleando la siguiente tabla:

IMPACTO	VALOR	CARÁCTER	SIGNIFICADO
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO			
LEVE	13<I<25	Compatibles con la obra	Leves son los que, una vez cesada la acción impactante, el o los componentes afectados se recuperan sin la necesidad de medidas correctoras o de mitigación.
MODERADO	25<I<50	Significante y mitigable	Moderados son los que una vez cesada la acción impactante, el o los componentes afectados, se recuperan con la aplicación de medidas correctoras o de mitigación poco intensivas.
SEVERO	50<I<75	Significante y mitigable	Severos son los que una vez cesada la acción impactante el o los componentes requieren de un periodo de tiempo largo de recuperación así como de medidas correctoras o de mitigación intensivas.
CRÍTICO	50<I<75	Significante y no mitigable	Criticos son aquellos que una vez cesadas las acciones impacantes el o los componentes han perdido la calidad de sus condiciones iniciales, estas continuan deteriorandose, sin que exista una posibilidad cierta de recuperación, inclusion con la adecuación de medidas correctores o de mitigación intensivas.
IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO			
BENEFICIOSO			Son aquellos que tienen a mejorar las condiciones del factor socioambiental principalmente.

Figura 27.: Calificación y significado de la Importancia de los impactos ambientales

2.1.5 Proceso de aprobación del EsIA

2.1.5.1 Marco procedimental según Ley 5063 y Decretos 5980/06 y 9067/07

El proyecto “Canales Colectores Valle de Los Pericos” se encuentra incorporado al **Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental** conforme lo establecido por la **Resolución N° 368/2025-SCA**, dictada en el marco de la Ley Provincial N° 5063 y sus Decretos Reglamentarios N° 5980/06, N° 9067/07 y N° 5606/02.

De acuerdo con dicha resolución, la Autoridad Ambiental dispuso:

- La inclusión del proyecto en el procedimiento de EIA, en función de la Solicitud de Clasificación Ambiental presentada por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.
- La exigencia de elaborar y presentar un Estudio de Impacto Ambiental Simplificado, según lo previsto en el Anexo II, ítem 11 “Proyectos de Infraestructura” del D.R. N° 5980/06.
- La necesidad de presentar el EsIA en formato digital, acompañado de los archivos técnicos complementarios (shp, kmz, etc.) y un documento de síntesis conforme la Resolución N° 363/2024-SCA.
- La obligación de adjuntar permisos, autorizaciones o conformidades de propietarios de los predios públicos o privados afectados por las trazas proyectadas.

- La realización del procedimiento de participación ciudadana, mediante publicación del proyecto en Boletín Oficial y diarios provinciales, con un período de 10 días hábiles para la formulación de observaciones por parte de los interesados.
- La facultad de la Autoridad de Aplicación para solicitar monitoreos, informes e inspecciones durante y posterior a la ejecución de la obra.

El EIA se desarrolla en cumplimiento de estos requisitos procedimentales y será sometido a evaluación por la Secretaría de Calidad Ambiental a fin de emitir el correspondiente **Dictamen de Factibilidad Ambiental**.

2.1.5.2 Requerimientos de factibilidad ambiental

La obtención de la factibilidad ambiental para el *Proyecto Canales Colectores Valle de Los Pericos* requiere demostrar que la intervención propuesta es compatible con el marco normativo provincial y ambientalmente viable. Para ello, el proponente debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- **Adecuación normativa:** Encuadrar el proyecto en la Ley N° 5063 y en los Decretos Reglamentarios N° 5980/06 y N° 9067/07, que establecen el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- **Compatibilidad territorial e hídrica:** Verificar la coherencia del proyecto con los usos del suelo, los instrumentos de ordenamiento territorial y los lineamientos de gestión hídrica definidos por la DPRH, asegurando la no afectación de áreas protegidas, zonas restringidas o infraestructuras preexistentes.
- **Identificación y valoración de impactos:** Desarrollar una primera identificación de impactos mediante matriz causa–efecto y un análisis de significancia que permita determinar la viabilidad ambiental de la alternativa seleccionada.
- **Plan de Gestión Ambiental preliminar:** Definir medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo acordes a los impactos esperados, asegurando que la ejecución y operación futura no generen efectos críticos no mitigables.
- **Viabilidad técnica y operativa:** Asegurar que el diseño de ingeniería sea compatible con la dinámica hidrológica del valle y que las obras puedan ejecutarse sin generar riesgos ambientales adicionales.
- **Permisos y conformidades:** Gestionar las autorizaciones de propietarios o titulares de los predios afectados por las trazas, servidumbres o accesos requeridos para la ejecución.

2.1.5.3 Presentación y revisión

La Dirección Provincial de Recursos Hídricos inició el trámite ambiental correspondiente mediante la presentación de la Solicitud de Clasificación Ambiental, dando origen al expediente EX-2025-00178051-JUJ-SCA#MA, conforme a lo dispuesto por la Ley N° 5063 y los Decretos Reglamentarios N° 5980/06 y N° 9067/07.

La Secretaría de Calidad Ambiental, mediante **Resolución N° 368/2025-SCA**, dispuso la inclusión del proyecto en el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, determinando que corresponde la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental Simplificado, en los términos del Anexo II del D.R. N° 5980/06.

El proponente deberá presentar el Estudio de Impacto Ambiental:

- en formato digital (.pdf),
- mediante correo oficial o sistema GDE,
- acompañado de los archivos técnicos complementarios (shape, kmz u otros que sean pertinentes),
- e incorporando un Documento de Síntesis, conforme lo exige la Resolución N° 363/2024-SCA.

Asimismo, se deberá anexar la documentación probatoria de permisos o conformidades de propietarios o titulares de los predios públicos o privados que resulten afectados o atravesados por las trazas del proyecto.

2.1.5.4 Participación ciudadana

En cumplimiento de la Resolución N° 368/2025-SCA y de lo establecido en la normativa aplicable, el proponente deberá llevar adelante el proceso de participación ciudadana, que incluye las siguientes acciones:

- Publicación, por tres (3) veces en cinco (5) días, de un Aviso Público en el Boletín Oficial de la Provincia y en diarios provinciales, informando la disponibilidad del Estudio de Impacto Ambiental Simplificado.
- Indicación expresa de que el Estudio se encuentra disponible para consulta pública en la sección “Proyectos en Evaluación” del sitio web oficial del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático.
- Apertura de un período de 10 días hábiles, contados desde la última publicación, para la presentación de observaciones, opiniones o aportes por parte de la ciudadanía.
- Recepción de observaciones mediante el correo electrónico institucional calidadambiental@ambientejujuy.gob.ar o de manera presencial en la Secretaría de Calidad Ambiental.
- Remisión a la Autoridad de Aplicación de las constancias de publicaciones realizadas, como parte del trámite evaluativo.

Las observaciones recibidas serán consideradas por la Autoridad Ambiental en el proceso de análisis técnico previo a la emisión del Dictamen de Factibilidad Ambiental.

2.1.6 Marco legal e institucional

El presente Estudio de Impacto Ambiental se enmarca en la legislación ambiental vigente a nivel nacional, provincial y municipal, así como en las resoluciones específicas que regulan el procedimiento aplicable al proyecto “Canales Colectores del Valle de Los Pericos”. A continuación se detalla la normativa relevante:

2.1.6.1 Legislación nacional aplicable

- **Leyes marco**
- Ley N° 25.675 – Ley General del Ambiente (LGA). Presupuestos mínimos de protección ambiental, EIA, principios de política ambiental.
- Ley N° 25.688 – Régimen de Gestión Ambiental de Aguas. Normas sobre usos, preservación y calidad de recursos hídricos.
- **Recursos naturales – Flora y fauna**
- Ley N° 22.421 – Conservación de la Fauna Silvestre.
- Ley N° 26.331 – Presupuestos Mínimos de Protección de Bosques Nativos.
- **Patrimonio cultural**
- Ley N° 25.743 – Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Aplicación obligatoria para obras lineales por riesgo de hallazgos fortuitos.
- **Residuos y sustancias peligrosas**
- Ley N° 24.051 – Residuos Peligrosos. Aplica a aceites, combustibles y sustancias utilizadas en obra.
- **Seguridad y obra**
- Ley N° 19.587 y Decreto N° 351/79 – Higiene y Seguridad en el Trabajo.
 - Normas complementarias aplicables a señalización, tránsito y maquinaria.
- **Normativa técnica referencial**
(Usada por DPRH y por EIAs provinciales en obras lineales)
 - Manuales de drenaje del DNV (Dirección Nacional de Vialidad).
- Criterios del INA, IRAM y INTI para obras hidráulicas.

2.1.6.2 Legislación provincial (Jujuy) aplicable

- **Marco ambiental general**
- Ley N° 5063 – Ley General del Medio Ambiente de Jujuy.
- Decreto Reglamentario N° 5980/06 – Evaluación de Impacto Ambiental y Normas de Calidad Ambiental.
- Decreto N° 9067/07 – Complementario de Procedimiento de EIA.
- Decreto N° 5606/02 – Régimen de Infracciones y Sanciones Ambientales.
- Resolución N° 212/2007 – Reglamento de Actuación Administrativa Ambiental.
- **Normativa específica para este proyecto**

- Resolución N° 368/2025-SCA.
Incorpora el proyecto “Canales Colectores del Valle de Los Pericos” al procedimiento de EIA y determina la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Simplificado.
- Resolución N° 363/2024-SCA.
Establece el contenido del Documento de Síntesis.
- **Recursos hídricos**
 - Código de Aguas de la Provincia / Ley 3519.
(Normas provinciales de dominio público hídrico y obligaciones de permisos en obras de cauces).
 - Regulaciones de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH):
 - permisos de intervención en cauces,
 - servidumbres para obras hidráulicas,
 - aprobación de proyectos ejecutivos,
 - protección de infraestructura hídrica.
- **Ordenamiento territorial y vegetación**
- Ley N° 6064 – Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN).
 - Mapa de OTBN de Jujuy (categoría de conservación del área intervenida).
- Ley N° 4927 – Protección de la flora y fauna silvestre.
- **Seguridad vial y obras lineales**

(corresponde también a canales al cruzar rutas, caminos y espacios públicos)

- Normativa provincial de Vialidad de Jujuy sobre intervenciones en la red vial, cruces y señalización.

2.1.6.3 Normativa municipal (Perico / El Carmen / zonas rurales)

El proyecto se desarrolla en jurisdicciones de los municipios de **Perico, Monterrico y El Carmen**, por lo que aplican las siguientes categorías normativas:

- **Uso del suelo y ordenamiento**
 - Ordenanzas de **Planificación Territorial y Uso del Suelo**, aplicables a áreas urbanas, periurbanas y rurales, restricciones de ocupación y servidumbres.
- **Obras públicas y movimiento de suelo**
 - Ordenanzas que regulan:
 - permisos de obra,
 - apertura de zanjías,
 - intervención en caminos municipales,

- tránsito y operación de maquinaria pesada,
- reposición del estado de caminos afectados.
- **Gestión de residuos**
 - Normativa municipal sobre manejo, transporte y disposición de residuos sólidos urbanos y residuos de obra.
- **Ruidos, vibraciones y horarios de trabajo**
 - Ordenanzas de control acústico y horarios permitidos para obras.
- **Intervención en dominio público municipal**
 - Reglas para ocupación temporaria de veredas, banquetas, accesos y cruces de infraestructura.
- **Coordinación institucional**

Según el Art. 4 del D.R. N° 5980/06, la Autoridad Ambiental debe coordinar con los municipios toda la tramitación referida a permisos locales.

2.1.7 Autores del estudio

- Equipo multidisciplinario responsable:
- Competencias y matrículas

2.1.8 Acciones de consulta

En el marco del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, se llevaron adelante diversas consultas formales y técnicas con organismos públicos, instituciones vinculadas al territorio y actores privados, con el fin de obtener información relevante para el diseño de las trazas, la delimitación del área de obra y la verificación de interferencias sobre propiedades e infraestructura existente. Asimismo, se realizaron consultas tempranas con actores locales para identificar necesidades, restricciones y puntos críticos asociados al proyecto.

2.1.8.1 Gestiones ante organismos públicos

En el período previo a la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Simplificado (ESIA), se realizaron las siguientes gestiones y consultas institucionales:

- Secretaría de Calidad Ambiental (SCA): presentación de la Solicitud de Clasificación Ambiental del proyecto, lo cual derivó en la emisión de la Resolución N° 368/2025-SCA, que incluye el proyecto en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y establece la obligatoriedad de presentar un ESIA.
- Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH): consultas técnicas relativas a la compatibilidad de las trazas proyectadas con la infraestructura hídrica existente en

el Valle de Los Pericos; verificación de interferencias sobre cauces y canales, servidumbres hidráulicas y criterios de diseño.

- Dirección Provincial de Inmuebles / Catastro: solicitud de cartografía digital y datos parcelarios; verificación de límites, identificación de parcelas afectadas por las trazas y determinación de los titulares dominales para formalizar las autorizaciones requeridas.
- Consorcios de Riego: consultas sobre las obras de riego existentes, posibles interferencias, derivaciones, accesos a canales y condiciones de operación que deban respetarse durante la ejecución del proyecto.
- Municipidades de Perico, Monterrico y El Carmen: consultas sobre ordenanzas locales, uso del suelo, permisos para cruce o intervención en caminos municipales, condiciones de reposición de la infraestructura afectada y requerimientos de coordinación operativa.
- Organismos y empresas prestadoras de servicios públicos: Consulta de trazas y zonas de seguridad de gasoductos, redes de agua potable, acueductos, redes cloacales, líneas eléctricas, fibra óptica y otros servicios presentes en el área de proyecto, con el fin de identificar interferencias potenciales, definir restricciones operativas y garantizar la integridad de dichas infraestructuras durante la ejecución. Las entidades y organismos consultados se encuentran detallados en el Capítulo de “Servicios Afectados” del Proyecto.

2.1.8.2 Reuniones comunitarias / consultas tempranas

Además de las gestiones institucionales, se realizaron consultas tempranas y relevamientos informales en territorio con actores locales y propietarios de predios ubicados en las trazas propuestas. Estas instancias tuvieron por objeto:

- informar sobre el proyecto y su alcance preliminar;
- verificar accesos, interferencias y límites físicos de las parcelas;
- identificar restricciones operativas vinculadas a actividades agrícolas, riego o circulación interna;
- registrar inquietudes, observaciones y sugerencias de los propietarios afectados.

Se mantuvieron conversaciones con propietarios de fincas, administradores de explotaciones agrícolas y representantes de sectores productivos vinculados al área de influencia directa.

Estas consultas tempranas permitieron ajustar localmente las trazas en sectores específicos, evitar interferencias innecesarias y planificar mejor los accesos de obra.

2.1.8.3 Consideraciones recibidas

Las consultas realizadas permitieron identificar observaciones y requerimientos relevantes, entre los cuales destacan:

- necesidad de respetar los accesos internos a fincas y actividades de riego;
- solicitud de minimizar afectaciones sobre cultivos en producción;
- necesidad de coordinar previamente cortes temporales de caminos rurales o canales de riego;
- requerimiento de informar con anticipación las fechas de ingreso de maquinaria;
- interés de algunos propietarios en recibir detalles del plan de obra y tiempos estimados de ejecución.

Estas consideraciones fueron tomadas en cuenta en el análisis de interferencias, en el diseño de las trazas definitivas y en el planteo de las medidas de mitigación y gestión socioambiental incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 Introducción

El proyecto se encuentra actualmente en etapa de formulación y diseño, y tiene como finalidad desarrollar y actualizar los estudios técnicos, ambientales y territoriales necesarios para la futura licitación y construcción de un sistema de siete (7) Canales Colectores Pluviales en el Valle de Los Pericos.

El alcance del mismo incluye:

- Actualización de estudios hidrológicos, topográficos, geotécnicos y ambientales que permitan definir la configuración del sistema de drenaje pluvial.
- Identificación y delimitación de 39 subcuencas aportantes, modelación hidrológica y determinación de caudales de diseño.
- Definición preliminar de trazas, secciones hidráulicas, radios de curvatura, pendientes y características físicas de cada canal.
- Relevamiento de interferencias con caminos, infraestructura de riego, servicios públicos, gasoductos, líneas eléctricas y otras estructuras existentes.
- Identificación de parcelas privadas afectadas, verificación de dominialidad y definición inicial de servidumbres de paso.
- Evaluación preliminar de impactos ambientales y sociales para las etapas de: pre-construcción (relevamientos, ocupación de espacio, servidumbres), construcción (movimiento de suelos, tránsito, generación de residuos, afectación

temporal), funcionamiento (variación de escorrentías, erosión, estabilidad de taludes, accesibilidad, mantenimiento).

- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Simplificado, conforme lo establece la Resolución N° 368/2025-SCA.

Si bien el proyecto no contempla aún la ejecución de obras, el ESIA incorpora la identificación de impactos asociados a la futura construcción y operación, dado que esta información es requerida para la evaluación de factibilidad ambiental del sistema.

2.2.1.1 Obras principales y complementarias

En este apartado se describen las obras principales y complementarias asociadas al Proyecto Canales Colectores Valle de Los Pericos.

Si bien el proyecto contempla diversos componentes de infraestructura, se incluyen únicamente aquellas obras que pueden generar impactos ambientales directos o indirectos, ya sea durante la etapa de preparación, construcción u operación.

En esta etapa, las obras principales se describen a nivel preliminar, constituyendo la base para su futura ingeniería de detalle y posterior proceso de licitación. Esta descripción permite identificar tempranamente los componentes con potencial incidencia ambiental y orientar adecuadamente el análisis de impactos y el diseño del Plan de Gestión Ambiental.

2.2.1.1.1 Obras principales

. Sistema de Canales Colectores Pluviales (7 unidades)

Incluye la definición de: trazas preliminares, secciones tipo, pendientes y capacidad hidráulica, puntos de inicio y descarga, e integración de aportes de las subcuencas.

B. Obras de cruce y conectividad hidráulica

Identificación preliminar de: alcantarillas, badenes, sifones, obras de cruce en caminos municipales, provinciales o rurales, estructuras para garantizar continuidad hidráulica en zonas de infraestructura existente. Obras de disipación y control de erosión Detección de sectores donde serán necesarias: cámaras disipadoras, cuencos de disipación, protecciones con gaviones o colchonetas y revestimientos parciales.

Estas obras se especificarán en detalle en el proyecto ejecutivo, pero es necesario anticiparse para evaluar sus impactos potenciales.

2.2.1.1.2 Obras Complementarias (identificadas preliminarmente)

Las obras complementarias corresponden a intervenciones asociadas al funcionamiento integral del sistema de canales colectores, necesarias para garantizar su correcta ejecución, operación y mantenimiento. Su diseño definitivo será establecido en la etapa de ingeniería de detalle y licitación; sin embargo, su identificación temprana permite anticipar posibles

interacciones con el ambiente y considerar medidas preventivas en etapas iniciales del proyecto.

A. Adecuación de infraestructura existente

Estas acciones surgen de la necesidad de compatibilizar la traza de los canales con la densa red de infraestructura existente en el valle (caminería rural, red de riego, gasoductos, energía, telecomunicaciones, drenajes agrícolas). En función de lo relevado:

- Adecuación, reposición o desvío de caminos rurales y accesos, especialmente en sectores donde los canales interceptan vías internas de fincas, accesos productivos o calles municipales. Incluye estabilización de banquetas, construcción de alcantarillas adicionales y reposición de capas de rodamiento.
- Acondicionamiento y protección de ductos y redes: gasoductos que abastecen secaderos de tabaco, líneas eléctricas de media y baja tensión, redes de agua potable y riego provinciales, fibra óptica y cables multipar. En todos los casos se prevé reposición de interferencias, desvíos provisionales y señalización.
- Compatibilización con canales de riego existentes, en especial: Canal de Restitución, canales primarios, secundarios y sifones registrados en el relevamiento topográfico. Se prevé construcción de obras de cruce y protección de estructuras.

B. Obras de descarga y vinculación con sistemas existentes

Estas obras aseguran la adecuada entrega de los caudales a los cursos naturales artificiales del valle. De acuerdo a la topografía y a la orientación general del escurrimiento (NO-SE):

- Descargas hacia el Río Perico Los canales ubicados en el sector norte y noreste del área de estudio descargan hacia el norte-noroeste, acompañando el declive natural hacia dicho cauce. Se prevén disipadores, estructuras de protección marginal y adecuación de márgenes ya identificados en relevamientos previos.
- Descargas hacia el Río Las Pavas: Los canales del sector sur y sureste tendrán su entrega orientada hacia el sur-suroeste, donde el relieve desciende de forma natural hacia el cauce de Las Pavas. Podrán requerir obras de toma, cuencos disipadores y estabilización de bordes.
- Integración con drenajes urbanos y periurbanos existentes, incluyendo: colectores pluviales municipales, drenajes parcelarios, derivaciones agrícolas, cruces en caminos transversales.
- Esta vinculación deberá asegurar continuidad hidráulica y evitar retrocesos o sobrecargas en sistemas locales.

C. Accesos, servidumbres y obras auxiliares

En función de la dispersión rural, la presencia de fincas productivas y la extensión total del sistema de canales:

- Accesos temporales y permanentes: se prevén ingresos para maquinaria, zonas de maniobra, y pasos de servicio sobre las trazas. Estos accesos serán esenciales para mantenimiento posterior (desmalezado, limpieza de sedimentos).
- Materialización de servidumbres: El proyecto requerirá servidumbres administrativas de paso asociadas a los canales, en especial donde su traza atraviesa fincas privadas. Las servidumbres incluirán fajas permanentes para operación y fajas temporales para construcción.
- Expropiaciones puntuales (sólo si resultara necesario). En sectores donde no sea viable ajustar la traza o acordar servidumbres, podría requerirse la expropiación de pequeñas superficies. El proceso se regirá por la Ley Provincial correspondiente y será acompañado de mensuras y compensaciones.
- Obras auxiliares, tales como: plataformas de inspección, apoyo para maquinaria, puntos de cruce peatonal y de fincas.

D. Señalización, seguridad y sistematización operativa

- Señalización de obra, incluyendo demarcación de accesos, advertencias en caminos rurales, señalización nocturna y dispositivos de protección en zonas urbanas.
- Lineamientos operativos preliminares, que servirán como base del futuro Manual de Operación y Mantenimiento. Articulación con otros planes o proyectos

2.2.1.1.3 Proyectos hídricos existentes en el Valle de Perico

En el Valle de Los Pericos existe una red extensa y heterogénea de infraestructura hídrica que cumple funciones de riego, drenaje y control de excedentes. El Río Perico, principal receptor de las descargas del sistema norte del proyecto, tiene una longitud de 70 km, una cuenca tributaria de 500 km², un caudal medio anual de 8,38 m³/s y un caudal máximo registrado de 1.700 m³/s. El Río Las Pavas recibe las descargas del sector sur. El sistema de riego del valle incluye el Canal de Restitución (Sistema de Aprovechamiento Integral de los ríos Perico y Grande), canales primarios, secundarios y terciarios gestionados por Consorcios de Riego, y una red de sifones, alcantarillas y tomas parcelarias que atraviesan transversalmente las futuras trazas de los canales colectores. Entre los sistemas relevantes se encuentran:

- Canales de riego primarios y secundarios, gestionados por Consorcios de Riego, que distribuyen agua a los establecimientos agrícolas y atraviesan transversalmente las futuras trazas.
- Drenajes rurales dispersos, muchos de ellos informales o erosionados, que conducen caudales pluviales sin un diseño unificado.
- Obras puntuales de cruce y derivación, como alcantarillas en caminos municipales, badenes y pasos hidráulicos precarios.
- Microdrenajes urbanos ubicados principalmente en Perico y Monterrico, que descargan sin control en sectores rurales del valle.

El funcionamiento combinado de estos sistemas es insuficiente frente a tormentas intensas, generando erosión, desbordes y afectación a parcelas productivas. El proyecto se plantea como un complemento estructural para reorganizar el drenaje a escala de cuenca.

2.2.1.1.4 Vinculación con programas de manejo hídrico provincial

El proyecto se articula con diversas iniciativas provinciales, entre ellas:

- El Programa de Manejo Integral del Valle de Los Pericos, que desde 2005 promueve estudios de drenaje, ordenamiento territorial y mejoras de infraestructura.
- Trabajos financiados por el BID (Programa 1896/OC-AR), que elaboraron bases hidrológicas, cartografía y análisis de cuencas.
- Líneas de acción de la DPRH, que incorporan los canales colectores como parte de un esquema de mitigación del riesgo hídrico.

El sistema propuesto retoma esa información y la actualiza, permitiendo dar continuidad técnica y operativa a proyectos del sector hídrico provincial.

2.2.2 Características del proyecto

El sistema de canales colectores tiene como objetivo captar y conducir los excedentes pluviales provenientes de subcuencas que actualmente descargan en forma dispersa, reduciendo así los riesgos de inundaciones, erosión y anegamientos en áreas urbanas y rurales del valle. El diseño hidráulico fue elaborado mediante el modelo HEC-RAS, sobre la base de los caudales pico estimados con HEC-HMS para un período de retorno de 25 años, utilizando datos pluviométricos de la serie 1967-2022 de la Estación Jujuy Aero (SMN) y el método SCS para la transformación lluvia-escurrimiento. Los caudales máximos de diseño del sistema varían entre 3,4 m³/s (CC7) y 143,8 m³/s (CC6). Las secciones tipo adoptadas son trapezoidales con taludes 1:1 y revestimiento de hormigón H-20 ($n = 0,014$), con un criterio telescópico que permite ajustar las dimensiones de la solera según el caudal acumulado en cada progresiva. Las obras de cruce con caminos y rutas se resuelven mediante alcantarillas tipo DNV; los cruces con canales de riego, mediante sifones o cruces aéreos

según el caudal; y los gasoductos atraviesan los canales por debajo de la solera con encamisado, conforme a las normas de la concesionaria. El sistema busca asimismo ordenar el drenaje a escala regional, proporcionando una solución sostenible y compatible con el desarrollo territorial.

2.2.2.1 Componentes de la obra

El sistema está compuesto por siete canales colectores con sección trapezoidal revestida en hormigón (H-20), diseñados para un período de retorno de 25 años, con taludes 1:1 y coeficiente de Manning $n = 0,014$. Los caudales de diseño (TR = 25 años) para cada canal son los siguientes:

Tabla 10: Subcuencas y Caudales de Aporte de los canales Colectores

Canal	Trayecto / Descarga	Long. aprox. (km)	Q diseño TR=25 (m³/s)	Subcuencas de aporte
CC1	Norte de Perico — Río Perico (Finca Burgos)	~ 2,5	3,4	2
CC2	RP N° 48 a RP N° 47 (Finca Gelmetti) — Río Perico	~ 3,3	31,8	2
CC3A	RP N° 42 hacia norte — Río Perico (vía Canal de Restituc.)	> 7,0	82,2	3
CC3B	Oeste de Monterrico, sur RP N° 42 — Río Las Pavas	~ 3,2	9,6	3
CC5	Sur de Perico (RP N° 55) — Río Las Pavas. Desnivel ~100 m	> 13,6	139,4	5
CC6	SE de Perico (RP N° 46 / vía ferroviaria) — descarga norte. Deseñivel >150 m	> 19,0	143,8	6
CC7	NO de Perico, paralelo RP N° 47 (Esc.	~ 2,3	4,0	1

	Agrotécnica) — Río Perico			
--	---------------------------	--	--	--

Fuente: elaborado en base a Informe Final Dic. 2025 Los caudales de diseño corresponden al caudal máximo acumulado por canal para TR = 25 años, calculado mediante HEC-HMS con datos de la estación Jujuy Aero (serie 1967-2022, SMN).

- Obras asociadas destinadas a resolver cruces, disipación y protección de márgenes.
- Sitios de descarga hacia el Río Perico (orientación predominante norte–noroeste) y hacia el Río Las Pavas (orientación sur–suroeste), según el gradiente natural de cada cuenca.

Accesos, servidumbres y obras temporarias necesarias para la construcción y mantenimiento.

2.2.3 Descripción de las trazas

Cada uno de los siete canales colectores se define a partir de:

- Su cuenca de aporte identificada mediante modelación hidrológica (HEC-HMS);
- Relevamientos topográficos en puntos críticos.
- Verificación de interferencias con caminos, canales de riego, gasoductos, redes eléctricas y parcelas productivas;
- Determinación preliminar de pendientes, radios de curvatura y secciones tipo.

La descripción detallada por canal incluirá en la etapa ejecutiva:

- Longitud total;
- Ancho de base y profundidad prevista;
- Tipo de revestimiento estimado;
- Ubicación de obras asociadas (alcantarillas, disipadores, cámaras de inspección);
- puntos de descarga y orientación general hacia los ríos Perico o Las Pavas.

Las secciones tipo adoptadas para todos los canales son de forma trapezoidal, con taludes 1:1, dado que los canales serán revestidos en hormigón. Este tipo de sección permite admitir altas velocidades, minimizando los anchos necesarios. El coeficiente de rugosidad de Manning adoptado es $n = 0,014$. El diseño sigue un criterio telescópico: las dimensiones de la solera aumentan en forma gradual a lo largo del trazado a medida que se incorporan los aportes de las subcuencas, siendo más pequeñas en las cabeceras y mayores hacia aguas abajo. La altura de revestimiento adoptada es de 2,10 m para todos los tramos.

Las longitudes relevadas topográficamente para cada canal, con carácter definitivo al momento del presente informe, son las siguientes: Canal Colector 1 (CC1): aproximadamente 2,5 km, descarga en el Río Perico; Canal Colector 2 (CC2):

aproximadamente 3,3 km, descarga en el Río Perico; Canal Colector 3A (CC3A): longitud mayor a 7 km, descarga en el Río Perico; Canal Colector 3B (CC3B): aproximadamente 3,2 km, al oeste de Monterrico, descarga en el Río Las Pavas; Canal Colector 5 (CC5): longitud mayor a 13,6 km, iniciando al sur de la ciudad de Perico, descarga en el Río Las Pavas, con un desnivel de casi 100 m; Canal Colector 6 (CC6): longitud superior a 19 km, el de mayor extensión del sistema, inicia al sureste de Perico paralelo a la Ruta Provincial N° 46 y la vía ferroviaria, desnivel superior a 150 m; Canal Colector 7 (CC7): aproximadamente 2,3 km, al noroeste de Perico entre la Ruta Provincial N° 47 y el Río Perico. La longitud total del sistema supera los 50 km de canales proyectados, con descargas distribuidas hacia el Río Perico (orientación predominante norte-noroeste) y el Río Las Pavas (sur-suroeste).

2.2.4 Análisis de Interferencias de las trazas

A continuación se presenta el análisis sistemático de interferencias del trazado definitivo, con base en el relevamiento geoespacial integrado (KMZ + imágenes satelitales + planilla consolidada) y en los datos de campo disponibles a la fecha del presente estudio. El análisis se organiza por canal colector, discriminando interferencias de gas, agua y nodos múltiples, con referencia a las progresivas de cada punto de cruce.

2.2.4.1 Metodología del relevamiento

El relevamiento de interferencias se realizó mediante la integración de tres fuentes de información complementarias: análisis de archivos geoespaciales en formato KMZ visualizados en Google Earth Pro, interpretación de imágenes satelitales de alta resolución y registro sistemático de resultados en planilla de cálculo consolidada. Este procedimiento permitió identificar, clasificar y cuantificar las interferencias de forma ordenada y verificable, constituyendo la base documental para las decisiones de diseño y la formulación de medidas de mitigación específicas.

Para cada interferencia identificada se registró: el canal colector involucrado, el tipo de servicio o infraestructura afectada, la ubicación aproximada dentro del trazado, la tipología de interferencia según su composición (simple o múltiple) y el nivel de sensibilidad del sector en función del contexto territorial (rural disperso, productivo consolidado, periurbano o con presencia de equipamiento social).

2.2.4.2 Cuantificación y distribución de interferencias

Del total de 23 interferencias directas identificadas con servicios a presión de terceros concesionarios, 12 corresponden a redes de gas (52,2 %) y 11 a sistemas de agua (47,8 %), distribuidas en cuatro canales colectores (CC2, CC3A, CC3B, CC5 y CC6). A estas se suman 26 cruces viales y 24 interferencias con canales de riego, que cuentan con solución

de ingeniería definida en el diseño hidráulico. El dato más crítico del relevamiento es la confirmación de 8 nodos múltiples donde gas y agua coinciden en la misma progresiva, concentrados en el CC5 (4 nodos), CC3A (2 nodos en apenas 70 m), CC3B y CC6 (1 nodo cada uno), lo que condiciona de manera determinante la secuencia constructiva y los requerimientos de coordinación institucional en esos tramos.

Desde el punto de vista espacial, la distribución de interferencias es heterogénea. Se verifica una concentración significativa en los sectores denominados Cruce 1, Cruce 2 y Cruce 3, que representan los nodos de mayor complejidad constructiva del sistema. En estos puntos convergen infraestructuras de distintas tipologías en forma simultánea, incrementando el riesgo operativo y las exigencias de planificación. En los tramos rurales dispersos, en cambio, las interferencias aparecen de forma más espaciada y predominantemente de tipo simple (una sola red por punto de cruce).

2.2.4.3 Clasificación tipológica

A partir del análisis sistemático del relevamiento, las interferencias fueron agrupadas en las siguientes tipologías, definidas en función de la composición y el contexto territorial de cada punto:

Interferencia gas + vial: cruce de gasoducto con camino rural o ruta provincial. Requiere excavación controlada, localización previa del ducto y coordinación con la distribuidora de gas.

Interferencia agua + drenaje: superposición de red de agua potable o canal de riego con drenajes existentes. Exige compatibilización hidráulica y obras de cruce o protección de cámara.

Interferencia gas + agua (superposición): coincidencia en un mismo sector de gasoducto y red de agua. La simultaneidad eleva el nivel de riesgo durante la excavación y demanda la presencia de técnicos de ambas prestadoras.

Interferencia gas + urbano (zonas sensibles): gasoducto en proximidad inmediata a viviendas, establecimientos educativos o centros de salud. Constituye el escenario de mayor criticidad ambiental y social, dado que una eventual fuga puede afectar a población vulnerable concentrada.

Interferencia hidráulica rural: cruce o superposición con cunetas, lagunas o bajos naturales existentes. Requiere verificación de continuidad hidráulica y compatibilización con el drenaje natural del terreno.

Nodos múltiples (gas + agua + vial): puntos donde tres o más tipos de infraestructura se superponen en un radio reducido. Representan los condicionantes más complejos del proyecto, ya que cualquier afectación en estos sectores puede tener efectos en cadena sobre distintos servicios y usuarios.

2.2.4.4 Interpretación técnica y condicionantes del proyecto

Un hallazgo relevante del análisis es que las tipologías identificadas se repiten con patrones similares a lo largo del trazado, sin detectarse situaciones cualitativamente nuevas fuera de las categorías descritas. Esto indica que las interferencias no son eventos puntuales y atípicos, sino un fenómeno sistemático inherente a la densa red de infraestructura preexistente en el Valle de Los Pericos. En consecuencia, su abordaje no puede limitarse a medidas de mitigación caso por caso, sino que requiere un protocolo de gestión unificado, aplicable a todos los tramos del sistema.

Los sectores Cruce 1, Cruce 2 y Cruce 3 constituyen nodos de interferencia compleja que deberán recibir tratamiento diferenciado en la planificación constructiva. En estos puntos, la superposición de redes de gas, agua e infraestructura vial exige: la intervención coordinada de los responsables técnicos de cada servicio, la ejecución de excavación manual o asistida en tramos críticos, la habilitación de frentes de obra alternativos para evitar la detención simultánea de múltiples servicios, y la implementación de protocolos de contingencia ante fuga de gas o corte de suministro de agua.

Desde el punto de vista ambiental y social, las interferencias en zonas con presencia de equipamiento social (escuelas, centros de salud) ameritan particular atención, dado que una interrupción no planificada del servicio de gas o agua en estos sectores puede generar afectaciones directas sobre la población, incluyendo riesgo sanitario y exposición a emanaciones en caso de rotura accidental de ductos. Estas situaciones deben ser anticipadas mediante la gestión oportuna de permisos, notificaciones y acuerdos con los prestadores de servicios antes del inicio de los trabajos en cada tramo.

2.2.4.5 Análisis espacial de interferencias del trazado

El relevamiento sistemático de interferencias, consolidado a partir de archivos KMZ, imágenes satelitales de alta resolución y planillas de campo, identificó un total de 23 interferencias directas entre los canales colectores proyectados y la infraestructura de servicios existente: 12 con redes de gas y 11 con sistemas de agua. Adicionalmente, el sistema de canales registra 26 cruces viales con obras de arte (alcantarillas tipo DNV y puentes) y 24 cruces con canales de riego. A diferencia de las obras de cruce vial e hidráulico —que cuentan con solución de ingeniería definida en el diseño hidráulico—, las interferencias con gas y agua representan el condicionante ambiental más significativo del proceso constructivo, dado que involucran infraestructura a presión de terceros concesionarios con normativa propia de intervención.

Desde el punto de vista espacial, el mapa de interferencias evidencia una distribución heterogénea y fuertemente concentrada en los canales de mayor longitud. El CC5 es el de mayor complejidad con 11 interferencias (5 de gas y 6 de agua) distribuidas a lo largo de sus más de 13,6 km de trazado, seguido por el CC3A con 5 interferencias (2 de gas y 3 de

agua), y el CC6 con 4 (3 de gas y 1 de agua). En el extremo opuesto, los canales CC1, CC2 y CC7 presentan una interferencia cada uno o ninguna, dada su menor extensión y su inserción en un tejido territorial más simple. Esta asimetría en la distribución de interferencias es coherente con el gradiente territorial del valle: los canales cortos del sector norte atraviesan zonas de transición periurbana con menor densidad de servicios, mientras que los canales largos del sector sur —CC5 y CC6— penetran en zonas agrícolas intensivas con una densa red de gasoductos que abastecen secaderos de tabaco y con la infraestructura hidráulica de los consorcios de riego.

El concepto de “Cruce” utilizado en el relevamiento no debe interpretarse como un punto geométrico aislado sino como un sector o tramo del trazado donde la traza del canal colector intercepta uno o más elementos de la infraestructura existente. La denominación es secuencial para cada canal (Cruce 1, Cruce 2, etc.) e independiente entre canales. El caso más crítico es el CC5, donde se registran hasta seis sectores de cruce a lo largo de su trazado, con una concentración entre las progresivas 1.760 m y 7.700 m donde coinciden interferencias de gas y de agua en cuatro puntos consecutivos. Este sector coincide con el tramo en que el CC5 atraviesa el área agrícola de más alta densidad de infraestructura del valle.

Nodos múltiples (gas + agua simultáneos)

El dato más relevante del análisis es la identificación de 8 nodos múltiples confirmados, donde una interferencia de gas y una de agua coinciden en la misma progresiva del trazado. Estos nodos representan los puntos de mayor complejidad constructiva y riesgo ambiental del sistema, y su distribución es la siguiente: CC3A progresivas 4.430 m y 4.500 m (ramales Ret000 y Ret013-El Carmen La Isla con red de agua, en un sector proximal a la ciudad de El Carmen); CC3B progresiva 1.760 m (RTE035 con red de agua); CC5 progresivas 1.760 m (RTE031-Alimentación Finca Peña), 3.270 m (RTE046-Ramal Ruta Canal), 6.740 m (RTE034-Tabacalera Ruta 44) y 7.700 m (RTE000); y CC6 progresiva 8.460 m (RET020). En todos estos puntos, la excavación de la sección del canal implica la exposición simultánea de un gasoducto y una cañería de agua, lo cual exige una secuencia constructiva estricta que nunca intervenga ambas redes en forma simultánea, y la presencia de técnicos de cada prestadora durante los trabajos.

Distribución de interferencias por canal colector

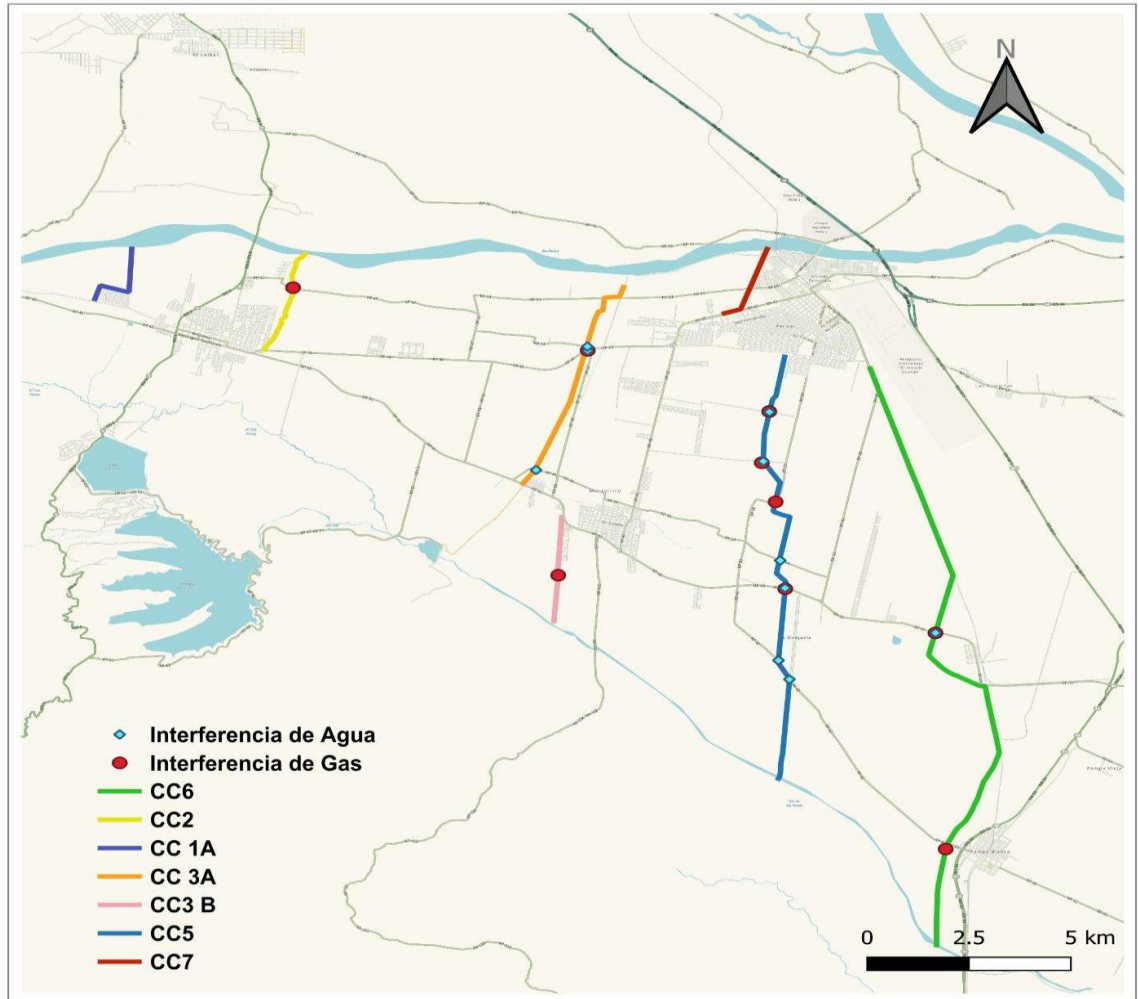


Figura 28: Mapa de interferencias de gas (puntos rojos) y agua (puntos azules) sobre las trazas de los canales colectores del Valle de Los Pericos. Fuente: relevamiento geoespacial KMZ + planilla de campo, diciembre 2025.

Tabla 11: Identificación de interferencias con ramales de gas

Canal	Int. Gas	Int. Agua	Total	Nodos múltiples	Ramales de gas identificados
CC1	—	—	0	—	Sin interferencias de gas o agua
CC2	1	—	1	—	Ret 011 (prog. 2.100 m)
CC3A	2	3	5	2	Ret013-El Carmen La Isla (4.500 m); Ret000 (4.430 m) — ambos con nodo múltiple
CC3B	1	1	2	1	RTE035 (1.760 m) — nodo múltiple gas+agua

Canal	Int. Gas	Int. Agua	Total	Nodos múltiples	Ramales de gas identificados
CC5	5	6	11	4	RTE031 (1.760 m); RTE046 (3.270 m); RTE015 (4.670 m); RTE034 Tabacalera Ruta 44 (6.740 m); RTE000 (7.700 m) — canal de mayor concentración
CC6	3	1	4	1	RET020 (8.460 m, nodo múltiple); RTE024 Fca. Jeneffe (12.550 m); Zona Lapachos-Pampa Blanca (16.300 m)
CC7	—	—	0	—	Sin interferencias de gas o agua
TOTAL	12	11	23	8	<i>Además: 26 cruces viales (alcantarillas/puentes) y 24 cruces con canales de riego (sifones/cruces aéreos), con solución de ingeniería definida en diseño hidráulico.</i>

Zonas críticas y condicionantes constructivos

Del análisis integrado del mapa de interferencias y los datos del relevamiento surgen tres zonas críticas diferenciadas en función de su nivel de complejidad:

Zona crítica 1 — Sector CC5 progresivas 1.760-7.700 m. Concentra la mayor densidad de interferencias del sistema: cuatro nodos múltiples gas+agua en apenas 6 km de trazado, correspondientes a gasoductos que abastecen fincas tabacaleras y al menos una instalación industrial vinculada a la actividad. La coincidencia espacial con la Ruta Provincial N° 44 y la Ruta Provincial N° 55 agrega cruces viales que condicionan los accesos y las maniobras de maquinaria. Este tramo requiere un plan de intervención específico con secuenciación detallada por servicio y presencia obligatoria de técnicos de la distribuidora de gas.

Zona crítica 2 — Sector CC3A progresivas 4.430-4.500 m. Dos nodos múltiples en apenas 70 m de trazado — la distancia más corta entre nodos de todo el sistema. La proximidad con la ciudad de El Carmen y los ramales de gas Ret013 y Ret000 implica que una interrupción no planificada del servicio puede afectar a usuarios residenciales y comerciales del sector. La tercera interferencia de agua del CC3A se localiza en la progresiva 520 m, en la cabecera de la traza, lo que agrega complejidad al inicio de obra en este canal.

Zona crítica 3 — Sector CC6 progresiva 8.460 m (nodo RET020) y zona Pampa Blanca (16.300 m). El CC6 presenta un nodo múltiple en la progresiva 8.460 m y dos interferencias de gas en posiciones avanzadas del trazado (12.550 m y 16.300 m), esta última en la Zona Los Lapachos – Pampa Blanca, un sector rural con menor densidad de servicios pero de

difícil accesibilidad logística. Aunque la densidad de interferencias es menor que en el CC5, la extensión total del canal (más de 19 km) implica que los trabajos en los tramos críticos se produzcan con maquinaria ya adelantada, lo que exige una gestión de logística y coordinación institucional anticipada.

Síntesis técnica y condicionantes del proyecto

Las 23 interferencias directas con redes de gas y agua identificadas en el trazado definitivo —a las que se suman 26 cruces viales y 24 cruces con canales de riego— constituyen el principal condicionante técnico y ambiental del proceso constructivo. El dato más relevante del análisis es la existencia de 8 nodos múltiples confirmados donde gas y agua coinciden en la misma progresiva, distribuidos en cuatro canales distintos. Estas situaciones no son casos aislados sino una característica sistemática de un trazado que atraviesa un valle con alta densidad de infraestructura de servicios y producción agrícola intensiva. El CC5 concentra el 48 % de las interferencias totales del sistema y el 50 % de los nodos múltiples, por lo que su planificación constructiva debe considerarse separadamente del resto del sistema y con la mayor antelación institucional posible. La gestión de estas interferencias —mediante coordinación con los prestadores, excavación controlada, protocolos de contingencia y reposición certificada— no es un aspecto marginal del proyecto sino una condición necesaria para su viabilidad ambiental y operativa.

2.2.5 Consumos y requerimientos

El presente proyecto se encuentra en etapa de formulación; sin embargo, a efectos de la evaluación ambiental se identifican los consumos, insumos y requerimientos previstos para la futura etapa de construcción de los canales colectores, dado que estos aspectos resultan relevantes para anticipar posibles impactos ambientales y sociales.

2.2.5.1 *Uso de agua en obra*

Usos de agua

- Producción de hormigón estructural para el revestimiento de los canales, soleras, taludes, muros laterales y obras complementarias.
- Humectación de suelos durante las excavaciones y nivelación del terreno.
- Cura del hormigón, esencial para garantizar la resistencia de la superficie revestida.
- Control de polvo en accesos, movimientos de suelo y transporte de materiales.
- Limpieza y mantenimiento básico de equipos.

Fuentes potenciales de abastecimiento

- Provisión mediante camiones cisterna.
- Captación autorizada por la DPRH en cursos cercanos, si corresponde.

- Abastecimiento desde perforaciones o sistemas existentes habilitados.

El volumen total será moderado pero continuo durante las etapas de hormigonado y curado.

2.2.5.2 Insumos y materiales

Al tratarse de canales de hormigón revestido, los insumos principales se vinculan a la producción de estructuras hidráulicas de larga vida útil.

Materiales principales

- Hormigón elaborado tipo H-20 para revestimiento de la sección trapezoidal de los canales (solera y taludes), con coeficiente de Manning $n = 0,014$.
- Cemento, arena, grava y aditivos para preparación de hormigones menores en obra.
- Acero de refuerzo para soleras, muros laterales y estructuras puntuales.
- Geotextiles para filtración, subdrenaje y protección.
- Gaviones, colchonetas o enrocado para sectores con riesgo erosivo.
- Material de excavación y relleno estructural.
- Elementos prefabricados en cruces críticos o cámaras.

Materiales auxiliares

- Combustibles, lubricantes y aceites para maquinaria.
- Elementos de encofrado (maderas, paneles fenólicos, puntales).
- Productos de curado del hormigón (curadores químicos o membranas).
- Señalización temporaria.

El transporte se realizará mediante camiones volcadores, mixers, cisternas y vehículos livianos, siguiendo rutas de obra autorizadas.

2.2.5.3 Tecnología y equipos de construcción

La construcción de canales revestidos en hormigón requiere maquinaria específica para movimiento de suelos y equipos especializados para hormigonado continuo.

Equipos principales

- Excavadoras hidráulicas para apertura de secciones y conformación de taludes.
- Retroexcavadoras para trabajos de precisión.
- Topadoras y motoniveladoras para nivelación general.
- Compactadores lisos y de pata de cabra para consolidación de bases.
- Camiones mixers para provisión de hormigón elaborado.
- Bombas de hormigón para vaciado en soleras y muros laterales.
- Vibradores para compactación interna del hormigón.
- Grúas pequeñas para montaje de elementos prefabricados si los hubiera.

Equipos auxiliares

- Generadores eléctricos, herramientas menores.
- Equipos de curado (aspersores, membranas).
- Equipos de topografía para control de pendientes y secciones.

Este conjunto de equipos es típico en obras hidráulicas revestidas, donde se exige precisión geométrica y continuidad en el hormigonado.

2.2.5.4 Mano de obra prevista

La construcción de canales de hormigón demanda mano de obra moderada pero especializada en estructuras hidráulicas y hormigonado.

Personal técnico y profesional

- Dirección técnica de obra.
- Ingenieros hidráulicos y civiles.
- Topógrafos para control de geometría.
- Técnicos de seguridad e higiene.
- Supervisión ambiental.
- Albañiles con experiencia en obras hidráulicas.

Personal operativo

- Operadores de excavadoras, retroexcavadoras, topadoras y compactadores.
- Conductores de camiones volcadores y cisterna.
- Auxiliares de obra y personal de apoyo.

El requerimiento de mano de obra se concentrará en las etapas de excavación y, especialmente, en el hormigonado de revestimiento, donde se requiere continuidad operativa para evitar juntas frías y asegurar la calidad del canal.

2.2.6 Etapas del proyecto y cronograma

El proyecto se encuentra actualmente en etapa de formulación, donde se desarrollan los estudios técnicos, ambientales y territoriales necesarios para definir el sistema de canales colectores y avanzar hacia su futura licitación. A efectos de la evaluación ambiental, se distinguen tres grandes etapas: preparación, construcción y operación/mantenimiento.

2.2.6.1 Etapa de preparación

Esta etapa comprende el período previo al inicio de los trabajos y abarca la actualización de estudios hidrológicos, topográficos y ambientales, la definición de las trazas preliminares y de las secciones tipo de los canales, y la identificación de interferencias con infraestructura existente, como caminos, líneas de servicios y canales de riego. Durante esta fase también se llevan a cabo las gestiones administrativas ante organismos provinciales y municipales,

la obtención de los permisos correspondientes, la tramitación de servidumbres de paso sobre parcelas privadas y la coordinación técnica con actores locales. Aunque no se realizan intervenciones significativas en el terreno, pueden requerirse accesos puntuales para relevamientos, inspecciones y verificaciones de campo.

2.2.6.2 Etapa de construcción

La etapa de construcción se desarrollará una vez adjudicada la obra y consistirá en la ejecución física de los canales colectores revestidos en hormigón y de las obras complementarias asociadas. Las actividades incluirán la preparación del terreno, la excavación y conformación de las secciones del canal, el acondicionamiento de la base, la instalación de los sistemas de encofrado y armaduras de acero, y el posterior hormigonado de soleras y muros laterales. También se incorporarán estructuras puntuales como alcantarillas, disipadores, cruces de caminos y protecciones contra erosión. La construcción se llevará a cabo de manera progresiva y por tramos, pudiendo existir superposición de frentes de trabajo. Esta etapa incluye igualmente la señalización temporaria, la adecuación de caminos de acceso y la eventual reubicación o protección de servicios afectados.

2.2.6.3 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez finalizada la obra, los canales colectores entrarán en funcionamiento como parte del sistema de drenaje del Valle de Los Pericos. Durante esta fase se desarrollarán actividades de inspección, limpieza y mantenimiento de las secciones revestidas, retiro de sedimentos y residuos, verificación del funcionamiento de las obras de cruce y disipación, y reparaciones menores en revestimientos y protecciones hidráulicas que pudieran deteriorarse con el tiempo. Esta etapa tiene carácter permanente y orientado a garantizar la capacidad hidráulica del sistema y su adecuada integración con la infraestructura existente.

2.2.6.4 Duración y superposición temporal

La duración específica de cada fase será definida en el proyecto ejecutivo, pudiendo existir superposición parcial entre ciertos tramos de la etapa de construcción —por ejemplo, excavación en un sector y hormigonado en otro— sin que ello implique un incremento significativo de los impactos ambientales previstos. La operación y el mantenimiento se desarrollarán de manera continua una vez finalizada la obra, garantizando la funcionalidad del sistema de drenaje pluvial.

2.2.7 Aspectos ambientales integrados al diseño

- Criterios de manejo hídrico
- Prevención de erosión
- Protección de cauces naturales
- Manejo de vegetación y suelos
- Estabilidad estructural y riesgos

2.3 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.3.1 Introducción

El área de influencia del proyecto comprende el territorio sobre el cual las actividades de obra y futura operación pueden generar impactos, tanto directos como indirectos. Dada la extensión del sistema de canales y su integración con la infraestructura hídrica local, la delimitación incluye áreas urbanas, rurales, predios productivos, caminos, canales de riego y sectores vinculados a cauces receptores.

2.3.2 Área de influencia directa (AID)

El Área de Influencia Directa corresponde al espacio físico donde el proyecto genera efectos inmediatos, directos y localizables, tanto en la etapa de preparación como en la futura ejecución de obra. Estas son:

- La traza de los canales colectores, con su sección de excavación y zona de trabajo inmediata.
- La faja de servidumbre necesaria para el movimiento de suelos, ubicación de maquinaria, encofrados y hormigonado.
- Las obras complementarias: alcantarillas, cruces de caminos, disipadores, protecciones de taludes y estructuras asociadas.
- Los posibles corredores de acceso a obra, tanto temporales como definitivos.
- Áreas destinadas a instalaciones auxiliares (obrador, acopios, plantas móviles, zonas de estacionamiento).

La AID se caracteriza por presentar impactos localizados tales como: alteración superficial del suelo, modificación del escurrimiento durante las excavaciones, generación de residuos, emisiones puntuales y presencia de maquinaria.

2.3.3 Área de influencia indirecta (AI)

El Área de Influencia Indirecta comprende el espacio donde los impactos no son inmediatos ni exclusivamente físicos, pero se relacionan con el funcionamiento del sistema de drenaje o con efectos secundarios de la construcción. Las mismas corresponden a:

- Las subcuencas hidrográficas asociadas a los 39 aportes definidos para el diseño (zonas donde los cambios en el escurrimiento pueden modificar caudales concentrados en los canales).
- Sectores donde puedan producirse cambios en la dinámica de escorrentías, reducción de anegamientos locales o modificación de áreas de drenaje.
- Caminos rurales y municipales que podrían experimentar incremento temporario de tránsito por movimientos de obra.
- Zonas agrícolas adyacentes afectadas indirectamente por modificaciones en la infiltración o en el drenaje superficial.

- Infraestructura de servicios existente (líneas eléctricas, canales de riego, redes de agua) que requiera protección o coordinación.

La AI permite evaluar impactos ambientales amplificados en el territorio, como cambios hidrológicos, mejoras en el drenaje, efectos sobre la erosión o la necesidad de mantener conectividad hidráulica.

2.3.4 Área de Influencia Social

El Área de Influencia Social abarca el territorio y las comunidades que podrían experimentar efectos vinculados a:

- el uso del suelo,
- la propiedad privada,
- la infraestructura productiva y social,
- y la dinámica económica del Valle de Los Pericos.
- Incluye:
- Los municipios de Perico, Monterrico y El Carmen, que concentran población, infraestructura y actividades formales.
- Las fincas agrícolas privadas atravesadas o colindantes con las trazas propuestas.
- Los consorcios de riego, por las interferencias con canales y obras hídricas existentes.
- Productores locales, trabajadores rurales y actividades dependientes del manejo del agua y del drenaje.
- Usuarios de caminos rurales que podrían experimentar modificaciones temporales durante la construcción.

En esta área se analizan impactos sobre el acceso, la productividad, la percepción del proyecto, la información pública disponible y la relación con actores locales.

2.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

2.4.1 Actividades potencialmente impactantes

Las actividades del proyecto pueden generar impactos ambientales y sociales de distinta magnitud en cada una de las etapas. A continuación, se describen las acciones que, por su naturaleza, representan potencialidad de impacto sobre el ambiente físico, biológico y social.

2.4.1.1 *Previas a la construcción o etapa de preparación*

En esta etapa no se ejecutan obras físicas, pero sí se desarrollan acciones preparatorias que pueden generar efectos menores y localizados. Entre las actividades potencialmente impactantes se encuentran:

La realización de relevamientos de campo puede generar tránsito puntual de vehículos, compactación mínima del suelo y presencia temporal de personal en áreas rurales y urbanas.

La delimitación de la traza y el marcado de servidumbres puede requerir ingreso a predios privados, lo cual exige coordinación previa con los propietarios. En esta instancia pueden identificarse situaciones que deriven en la necesidad de afectación parcial o expropiación de parcelas, lo que constituye un impacto socioeconómico leve a moderado, asociado principalmente a cambios temporales en el uso del suelo y a percepciones de incertidumbre por parte de los titulares.

Asimismo, la eventual instalación inicial de obradores, depósitos o áreas de acopio —si correspondiera— puede generar movimientos menores de suelo, compactación localizada y generación incipiente de residuos. También se registra un incremento del tránsito liviano relacionado con gestiones técnicas, verificaciones y traslados de personal.

En conjunto, estos impactos son acotados, de corta duración y fácilmente gestionables, pero constituyen las primeras interacciones del proyecto con el entorno social y territorial, por lo que requieren adecuada comunicación y coordinación institucional.

2.4.1.2 Durante la construcción

La construcción es la etapa con mayor potencial de impacto debido a la intervención directa sobre el terreno y al uso intensivo de maquinaria y personal. En el caso de los canales colectores revestidos en hormigón, las actividades relevantes son las siguientes:

La excavación de las secciones de canal y la conformación de taludes generan remoción de suelo, modificación temporal del drenaje y exposición de superficies susceptibles a erosión. La preparación de bases, la instalación de encofrados, el armado de acero y el hormigonado de soleras y muros laterales producen tránsito de maquinaria, generación de ruidos y emisiones atmosféricas, así como riesgo de vertido accidental de materiales cementicios.

El movimiento continuo de camiones volcadores, mixers y cisternas puede incrementar los niveles de polvo, emisiones y ruidos en caminos rurales. Las obras de cruce, tales como alcantarillas o estructuras de disipación, pueden ocasionar interferencias temporales con caminos existentes y sistemas de riego. Además, se generan residuos sólidos de obra, empaques, restos de hormigón, aceites y combustibles, que requieren manejo adecuado. En sectores donde se realicen protecciones hidráulicas, como gaviones o enrocados, puede haber alteración localizada del suelo y del paisaje.

Durante esta etapa también existe potencial de impacto social por ingreso a propiedades privadas, necesidad de acordar servidumbres, alteración del tránsito local y presencia de trabajadores externos.

2.4.1.3 Durante la operación y mantenimiento

Una vez habilitado el sistema de canales, los impactos potenciales disminuyen significativamente debido a que el funcionamiento hidráulico es pasivo y no implica la generación de emisiones ni descargas contaminantes. Sin embargo, las actividades de operación y mantenimiento pueden generar efectos localizados que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación ambiental.

Durante esta etapa se desarrollan tareas periódicas de limpieza de sedimentos, arrastres y residuos, así como inspecciones visuales del revestimiento de hormigón, juntas, disipadores y alcantarillas. Estas actividades pueden requerir el uso de maquinaria liviana, tránsito ocasional en caminos rurales y presencia en zonas dentro o próximas a predios privados. Asimismo, pueden realizarse reparaciones menores del hormigón o protecciones hidráulicas en tramos puntuales donde se detecte deterioro o procesos erosivos.

Un aspecto relevante en esta etapa es la seguridad de las personas. Los canales revestidos, por su profundidad, pendiente y la presencia ocasional de flujos rápidos durante eventos de lluvia, pueden representar un riesgo para transeúntes, trabajadores rurales y usuarios de caminos adyacentes. La falta de cruces habilitados o la presencia de taludes pronunciados puede favorecer situaciones de exposición o caídas, por lo que la señalización, los puntos de acceso seguro y la capacitación de personal de mantenimiento resultan medidas fundamentales.

Otro elemento por considerar es la interacción con la fauna doméstica y silvestre, especialmente en zonas rurales donde es habitual que animales de cría o fauna nativa se acerquen a los cauces para beber agua o circular por las márgenes. Los canales revestidos pueden impedir el escape en caso de caída, aumentando el riesgo de atrapamiento o mortalidad de animales. Este aspecto debe considerarse tanto en el diseño de las obras (mediante rampas, taludes suaves o salidas de emergencia en sectores estratégicos) como en los protocolos de mantenimiento.

Finalmente, durante la operación es necesario monitorear la aparición de erosión en descargas, el comportamiento hidráulico ante eventos intensos y la posible obstrucción de alcantarillas o cruces, garantizando que el sistema mantenga su capacidad hidráulica y no genere afectaciones a terceros.

2.4.2 Identificación de impactos

La identificación de impactos se realiza considerando las actividades potencialmente impactantes descritas previamente, diferenciando los efectos sobre los componentes físico-naturales, socioeconómicos y culturales del área de influencia. A continuación, se presentan los principales impactos asociados al proyecto.

2.4.2.1 Impactos en la etapa previa a la construcción

Durante esta fase, las acciones se restringen a relevamientos topográficos, estudios preliminares, inspecciones de campo y gestiones administrativas.

Los impactos identificados son, en general, de baja magnitud, puntuales y temporales. Entre ellos se destacan:

Tabla 12: Impactos en la etapa de preparación

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
Suelo	Compactación puntual por ingreso de maquinaria para relevamientos; alteración superficial por apertura de picadas arqueológicas o geotécnicas.	No se registran.
Agua superficial / subterránea	Riesgo leve de derrames accidentales de combustibles o aceites durante relevamientos preliminares.	No se registran.
Vegetación	Remoción mínima puntual por apertura de accesos para inspecciones.	No se registran.
Fauna	Perturbación leve por presencia de personal y vehículos.	No se registran.
Viviendas y actividades humanas	Tránsito ocasional de vehículos; incremento leve de ruido; Expropiaciones parciales o afectación de las parcelas	No se registran.
Uso del suelo	Ninguno significativo (no se inicia obra).	No se registran.
Paisaje	Presencia temporal de equipos de relevamiento.	No se registran.
Riesgos ambientales	Baja probabilidad de incidentes menores asociados a manipulación de combustibles o circulación vehicular.	No se registran.

2.4.2.2 Impactos en la etapa de construcción del proyecto

La etapa de construcción es la fase que concentra la mayor cantidad de impactos debido a la intervención directa sobre el terreno, excavaciones, movimiento de suelos, hormigonado

y tránsito de maquinaria. También se registran impactos positivos asociados a empleo y dinamización económica.

Tabla 13: Impactos en la etapa de Construcción

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
Aire	Emisión de gases por maquinaria; generación de polvo por excavaciones, movimiento de suelos y tránsito; ruidos por operación de equipos.	No se registran.
Suelo	Remoción, excavación y compactación; erosión de suelos expuestos; riesgo de contaminación por derrames; depósito de residuos de obra.	No se registran.
Agua superficial / subterránea	Aporte de sedimentos al escurrimiento; riesgo de derrames en zonas de obra; alteración temporal de escorrentías cercanas a los canales.	Mejora futura del drenaje al reducir anegamientos una vez concluida la obra.
Vegetación	Remoción de cobertura vegetal en zonas de trazado; reducción temporal de diversidad. El área de estudio se ubica en la zona de transición entre las provincias fitogeográficas Chaqueña y de las Yungas; en los tramos rurales predominan comunidades ribeñas (tuscales, chilca, pájaro bobo) y en zonas bajas depresionadas, juncuales y pajonales (<i>Scirpus</i> , <i>Typha</i> , <i>Cyperus</i>). Las áreas urbanas presentan vegetación 100 % modificada.	No se registran.
Fauna	Perturbación y desplazamiento temporal; riesgo para fauna terrestre por zanjas abiertas; ruidos y vibraciones; alteración de microhábitats. La fauna representativa del área incluye mamíferos como armadillos (<i>Dasypodidae</i>), tuco-tuco (<i>Ctenomys</i>) y zorrino (<i>Conepatus</i>); aves como charata	No se registran.

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
	(<i>Ortalis canicollis</i>), chuña patirroja (<i>Cariama cristata</i>) y loro barranquero (<i>Cyanoliseus patagonus</i>); y reptiles como yarará (<i>Bothrops</i> spp.) y falsas yarará (<i>Ophis</i> spp.), cuya presencia debe considerarse en los protocolos de seguridad del personal de obra. En zonas periurbanas predomina fauna doméstica y oportunista.	
Viviendas y actividades humanas	Tránsito de equipos, incremento de ruidos y polvo; posibles interferencias con accesos; molestias por obras.	Generación de actividad económica y empleo temporal.
Uso del suelo	Ocupación temporal por obradores, acopios y frentes de obra.	No se registran.
Paisaje	Impacto visual por maquinaria, suelos removidos y estructura del obrador.	Restauración del paisaje luego del retiro del obrador.
Riesgos ambientales	Riesgos laborales; potenciales incidentes con maquinaria; riesgos por presencia de zanjas profundas sin señalización.	No se registran.
Infraestructura de gas	Daño o rotura accidental de gasoductos durante excavación; riesgo de fuga de gas con potencial de incendio o explosión; interrupción del servicio a usuarios residenciales, secaderos de tabaco y establecimientos productivos; impactos acumulativos en nodos múltiples donde el ducto coincide con agua y vialidad.	No se registran.
Infraestructura de agua y riego	Rotura de cañerías de agua potable con pérdida de suministro; interrupción o daño de canales de riego con afectación directa a la producción agrícola; alteración de drenajes naturales y	No se registran.

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
	cunetas con potencial anegamiento temporal; riesgo de contaminación del recurso hídrico por mezcla con efluentes de obra.	
Interferencias múltiples (nodos críticos)	Impacto acumulativo en Cruce 1, 2 y 3, donde la superposición de gas, agua y vialidad en un radio reducido puede generar efectos en cadena ante una rotura; mayor dificultad de coordinación entre prestadores; interrupción simultánea de múltiples servicios con afectación a población, equipamiento social y producción agrícola.	No se registran.

2.4.2.3 Impactos en la etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa presenta impactos negativos acotados, pero incorpora riesgos operativos, especialmente por seguridad de personas y animales.

Tabla 14: Impactos en la etapa de operación y mantenimiento

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
Aire	No se registran impactos significativos.	No se registran.
Suelo	Riesgo de erosión lateral donde el canal modifique escurrimientos; deposición de sedimentos en tramos puntuales.	No se registran.
Agua superficial / subterránea	Cambios locales en el régimen de escurrimiento; riesgo menor de contaminación por mantenimientos con combustibles o herbicidas.	Disminución de anegamientos e inundaciones; mejora del drenaje.
Vegetación	Restricción de crecimiento en bordes del canal; remoción periódica por mantenimiento.	Posible ordenamiento y control de vegetación invasora.

Componente	Impactos Negativos Identificados	Impactos Positivos Identificados
Fauna	Riesgo de caída o atrapamiento de animales que bajen a beber agua; disminución de conectividad ecológica en zonas rurales.	Reducción de mortalidad asociada a anegamientos o inundaciones en fincas.
Viviendas y actividades humanas	Necesidad de restricciones de acceso y señalización para seguridad.	Aumento de la seguridad hídrica; reducción de daños por inundaciones.
Uso del suelo	Mantenimiento periódico puede interferir con actividades agropecuarias cercanas.	Mejora en la aptitud productiva por reducción de anegamientos.
Paisaje	Presencia permanente de infraestructura lineal de hormigón.	Percepción de ordenamiento territorial y mejora de infraestructura hídrica.
Riesgos ambientales	Riesgo de accidentes de personas o animales si no existen cercos, rampas o señalización adecuada.	No se registran.

2.4.3 Evaluación del impacto ambiental

2.4.3.1 Matriz de valoración de impactos ambientales y sociales

Con el objetivo de analizar la significancia de los probables efectos asociados a la ejecución del Proyecto de Canales Colectores del valle de Los Pericos se elaboró una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, en la cual se identifican y valoran los impactos generados durante las etapas de construcción y funcionamiento del proyecto.

La matriz se estructura en función de las acciones previstas por subcomponente y de los factores ambientales agrupados en Medio Físico, Medio Biótico, Medio Perceptual y Medio Socioeconómico. En cada intersección acción–factor se asigna el valor correspondiente de impacto y su carácter positivo (+) o negativo (-).

Se presentan a continuación dos ejemplos representativos: uno negativo de la fase de preparación del sitio y uno positivo correspondiente a la operación del sistema de canales colectores. El mismo procedimiento fue aplicado para todos los impactos identificados, generando un total de 101 tablas de valoración, incorporadas como Anexo 01 – Valoración de Impactos Ambientales y Sociales.

Luego de los ejemplos mencionados, se expone la matriz resultante de la valoración de Impactos Ambientales y Sociales, donde se presenta el valor numérico asignado a cada impacto identificado.

IMPACTO DE LIMPIEZA DE SITIO Y DESMALEZADO SOBRE AIRE			
SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
Beneficioso	+	Baja	4
Perjudicial	-	Total	12
	-1		4
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
	1		4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
	1		1
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
	1		1
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
	4		1
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA MODERADA $I = \pm [3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] = -28$	
Recup. inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
	1		

Figura 29: Ejemplo representativo de un impacto con Importancia MODERADA

IMPACTO DE LIMPIEZA DE SITIO Y DESMALEZADO SOBRE EMPLEO			
SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
Beneficioso	+	Baja	4
Perjudicial	-	Total	12
	1		4
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
	2		4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
	1		1
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
	1		1
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
	1		1
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA BENEFICIOSO $I = \pm [3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] = +27$	
Recup. inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
	1		

Figura 30: Ejemplo representativo de un impacto con Importancia BENEFICIOSA

MATRIZ CAUSA - EFECTO. INTERACCIÓN ENTRE COMPONENTES DEL AMBIENTE Y ACCIONES DEL PROYECTO			ETAPA DE PREPARACIÓN							ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN		TODAS LAS ETAPAS	
			Relevamientos y marcación de las trazas	Limpieza de sitio y desmalezado	Instalación de obrador y áreas de acopio	Habilitado de caminos de acceso	Instalación de obras de apoyo	Contratación de servicios y mano de obra	Retiro de instalaciones de obra y limpieza	Excavación y movimiento de suelos	Revestimiento y hormigonado de los canales	Obras de cruce	Gestión de interferencias con redes de gas	Gestión de interferencias con redes de agua y riego	Funcionamiento de canales colectores	Mantenimiento	Generación de residuos (sólidos y líquidos), rezagos y chatarra	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personas
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad de aire			-25	-27	-25			-35	-23	-32				-22		-31
		Ruido	-23	-28		-25				-28	-23	-30				-25		-35
	Agua	Calidad de agua									-22		-32	-38				
		Escorrentía superficial		-35		-30				-36		-38		-25	-38	-22		
	Suelo	Estructura del suelo	-23	-24					33	-49		-38	-25	-22	-37	-22		-24
Contaminación del suelo								25		-22		-35	-30			-35	-35	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Cobertura vegetal	-26	-40							-29				-27		-25	
		Alteración de hábitats				-29				-30								
	Fauna	Alteración de hábitats	-22	-35						-30	-22	-30			-40	-27		-35
Especies de interés faunístico			-35											-40				
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Belleza escénica	-22	-30	-25	-25	-25	38	-30		-35	-22	-22	-30	-22			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Conservación	Espacios protegidos																
		Generación de empleo	30	27	29	35	27	35	35	31	30	32	25	25		29		
	Empleo	Salud y seguridad		-31		-31					-24	-38	-45	-40				-40
		Aceptabilidad social del proy.	-23					32				44	-30	-28				
	Población	Habitat humano	-34							-39			-30	-30	41	31		-22
		Calidad de vida													41			
		Salud pública													78	31		
		Valor del suelo		29											37	29	-26	
		Urbana				-27						44	-38	-38	35	37		
	Infraestructura	Consumo de energía									-22							-27

Figura 31: Matriz causa efecto

2.4.3.2 Jerarquización de impactos

Este apartado trata sobre la calificación de los impactos ambientales obtenidos a partir de la intersección entre los componentes ambientales y las acciones del proyecto, considerando el carácter genérico de cada impacto (positivo o negativo) y los parámetros cualitativos utilizados en la matriz de valoración (intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad).

De la interpretación de la Matriz de Valoración de Impactos se obtuvieron 120 interrelaciones ambientales, de las cuales 91 son negativas (75.8%) y 29 positivas (25.2%), cada una con su respectiva calificación. Dentro de las 91 negativas, 58 corresponden a impactos moderados (48.5 %)y 33 a impactos leves (27,5%), sin registrarse impactos severos ni críticos.

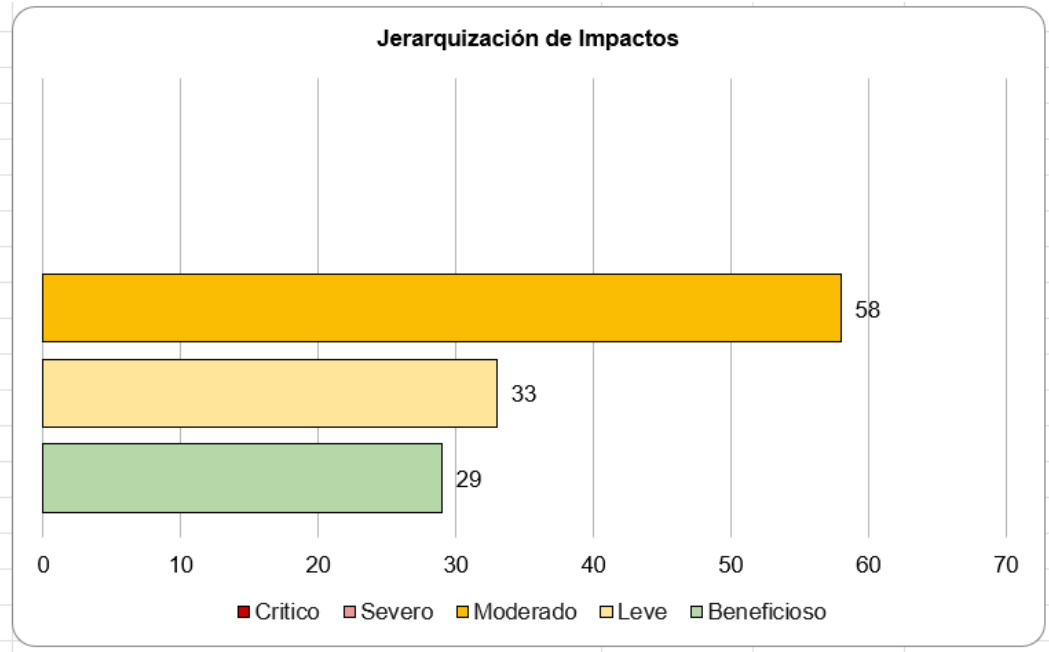


Figura 32: Jerarquización de Impactos

Componentes del proyecto	Crítico	Severo	Moderado	Leve	Beneficioso
Relevamientos y marcación de las trazas	0	0	2	5	1
Limpieza de sitio y desmalezado	0	0	7	1	2
Instalación de obrador y áreas de acopio	0	0	0	2	1
Habilitado de caminos de acceso	0	0	5	2	1
Instalación de obras de apoyo	0	0	0	2	1
Contratación de servicios y mano de obra	0	0	0	0	2
Retiro de instalaciones de obra y limpieza	0	0	0	0	4
Excavación y movimiento de suelos	0	0	8	0	1
Revestimiento y hormigonado de los canales	0	0	0	7	1
Obras de cruce	0	0	8	0	3
Gestión de interferencias con redes de gas	0	0	6	2	1
Gestión de interferencias con redes de agua y riego	0	0	6	3	1
Funcionamiento de canales colectores	0	0	5	0	5
Mantenimiento	0	0	2	5	5
Generación de residuos	0	0	3	0	0
Circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personas	0	0	6	4	0
Subtotal (120)	0	0	58	33	29

Figura 33: Clasificación de Impactos según Importancia

Del análisis detallado de la Matriz Causa-Efecto se identificaron 120 interrelaciones ambientales, distribuidas de la siguiente manera: 38 (31.7%) asociadas a la etapa de preparación, 47 (39.3 %) a la etapa de construcción, 22 (18.3%) a la etapa de operación y 13 (10.7%) aplicables a todas las etapas del proyecto.

La matriz evidencia que las Etapas de Preparación y Construcción concentran la mayor cantidad de impactos negativos, particularmente sobre el medio físico (aire, ruido, suelo, escorrentía superficial) y el medio biótico (cobertura vegetal, hábitats, fauna). Los valores más significativos se vinculan a actividades como limpieza y desmalezado, instalación de

obradores, movimiento y nivelación de suelos, excavaciones, revestimiento de canales y circulación de maquinaria pesada.

Estos impactos, si bien numerosos, se califican mayoritariamente como Moderados y Leves, sin registrarse impactos Críticos ni Severos, y resultan mitigables mediante la adecuada implementación del Plan de Gestión Ambiental.

Por otro lado, los impactos positivos durante las etapas iniciales se relacionan principalmente con la generación de empleo, el dinamismo comercial y los servicios asociados a la ejecución de obra, tal como lo reflejan los valores positivos destacados en la matriz.

La Etapa de Operación muestra una tendencia claramente positiva, con efectos favorables sobre la calidad de vida, el hábitat humano, la salud pública, la infraestructura urbana y la aceptabilidad social del proyecto. Además, persiste un aporte transversal vinculado a la creación de empleo, observable en los valores positivos que se repiten en esta fase.

Finalmente, las interrelaciones clasificadas como aplicables a todas las etapas corresponden principalmente a aspectos socioeconómicos (empleo, salud, calidad de vida) y a efectos recurrentes asociados a la generación de residuos, la circulación de vehículos y el consumo energético.

CLASIFICACIÓN IMPACTO	FÍSICO	BIÓTICO	PERCEPTUAL	ECONÓMICO Y SOCIAL	SUBTOTAL
CRÍTICO	0	0	0	0	0
SEVERO	0	0	0	0	0
MODERADO	23	14	4	17	58
LEVE	19	3	7	4	33
SUBTOTAL (-)	42	17	11	21	91
BENEFICIOSO	2	0	1	26	29
SUBTOTAL (+)	2	0	1	26	120

Figura 34: Clasificación de impactos según componente afectado

Del análisis global de la matriz de valoración se observa que el Medio Físico es el que registra el mayor número de impactos negativos, con un total de 42 impactos, seguido por el Medio Económico y Social (21 impactos negativos) y el Medio Biótico (17 impactos negativos).

Por otro lado, el Medio Económico y Social es el que concentra la mayor cantidad de impactos positivos, alcanzando 26 de los 29 impactos beneficiosos identificados en el conjunto del proyecto.

En el Medio Físico, los componentes aire, agua y suelo presentan impactos que oscilan entre Leves y Moderados (16 y 12 respectivamente). Estos efectos se relacionan principalmente con actividades propias de las fases iniciales de obra, tales como excavaciones, movimientos de tierra, tareas de desmalezado y limpieza, y el funcionamiento de maquinaria pesada, que generan emisiones, ruido, alteración superficial del suelo y modificaciones temporales en la escorrentía.

El Medio Biótico, con 17 impactos negativos, presenta afectaciones de carácter mayormente Moderado (14 impactos), derivadas de la alteración de hábitats de flora y fauna locales. Estas afectaciones, si bien no se consideran severas ni críticas, están vinculadas tanto a la ocupación del área de obra como al funcionamiento posterior de los canales colectores y obras complementarias.

El Medio Perceptual registra 11 impactos negativos, en su mayoría Leves, asociados a la instalación del obrador, la habilitación de accesos y la presencia de equipos y maquinarias, que modifican temporalmente la belleza escénica y las condiciones del paisaje. Los impactos catalogados como Moderados responden a intervenciones estructurales necesarias para el control de inundaciones.

Finalmente, el Medio Socioeconómico y Cultural presenta 21 impactos negativos, en su mayoría Moderados, vinculados principalmente a las interferencias temporales propias de la construcción, tales como restricciones de tránsito, ruidos, ocupación temporal de espacios y alteraciones puntuales en la dinámica cotidiana de la población.

Adicionalmente, en esta etapa se identifica un impacto socioeconómico específico asociado a la afectación o expropiación parcial de parcelas, necesaria para garantizar la traza y localización de los canales proyectados. Si bien este impacto es limitado y se gestiona mediante los mecanismos legales vigentes, puede generar incertidumbre para algunos propietarios, motivo por el cual requiere una adecuada comunicación y acompañamiento institucional. Sin embargo, este medio es claramente el más beneficiado: se identifican 24 impactos positivos, destacándose la generación de empleo, el dinamismo comercial, la mejora en la infraestructura urbana, y en la etapa de operación, las mejoras en la calidad de vida, la salud pública y el hábitat humano.

2.4.3.3 Conclusión

En términos generales, del análisis de la calificación y jerarquización de los impactos se concluye que el Proyecto de Canales Colectores del valle Los Pericos presenta una predominancia de impactos Moderados y Leves, sin registrarse efectos Críticos ni Severos en ninguno de los medios evaluados. Los impactos negativos asociados a las etapas de preparación y construcción son acotados, temporales y plenamente mitigables mediante las medidas de gestión previstas.

En contrapartida, el proyecto genera impactos positivos de alta relevancia, especialmente en el Medio Socioeconómico, donde destaca de manera central la mejora sustancial en la calidad de vida de la población. La reducción del riesgo de inundaciones, el incremento de la seguridad frente a eventos hídricos y la mejora del hábitat urbano representan beneficios duraderos, con efectos directos sobre la protección de viviendas, infraestructura y actividades cotidianas.

Si bien la generación de empleo y el dinamismo económico asociado a la obra constituyen contribuciones positivas, estas se consideran complementarias respecto del beneficio principal del proyecto: la disminución de la vulnerabilidad hídrica y el fortalecimiento de la seguridad y bienestar de la población.

En conjunto, puede afirmarse que el proyecto resulta viable, dado que los efectos negativos identificados son controlables y mitigables, mientras que los beneficios esperados —particularmente en términos de seguridad hídrica, resiliencia urbana y bienestar social— son significativos, sostenidos en el tiempo y superiores a las perturbaciones generadas durante su ejecución.

2.5 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales negativos generados por el Proyecto. Su objetivo es asegurar el uso sostenible de los recursos naturales, proteger el ambiente físico y biológico, y minimizar los efectos socioeconómicos durante la preparación, construcción, operación y abandono de los canales colectores pluviales.

2.5.1 Identificación de medidas

2.5.1.1 Medidas Generales

- Cumplir con toda la normativa ambiental, de seguridad e higiene, y de gestión de residuos vigente a nivel municipal, provincial y nacional.
- Capacitar al personal en aspectos ambientales relevantes: manejo de residuos, control de derrames, prevención de contaminación, uso seguro de maquinaria, medidas de seguridad y protección de fauna.
- Implementar mecanismos de comunicación interna y externa, asegurando información clara entre contratistas, municipio, vecinos y otras partes interesadas.
- Mantener un registro actualizado de incidentes ambientales y acciones correctiva.
- Establecer un Plan de Respuesta ante Emergencias Ambientales (derrames, roturas de cañerías existentes, eventos climáticos, etc.).

2.5.1.2 Medidas específicas

A. Aire – Control de polvo, ruidos y emisiones

- Humectar diariamente los frentes de obra, especialmente en excavaciones y tránsito de maquinaria.
- Restringir velocidades de vehículos dentro del área intervenida.
- Limitar actividades ruidosas a horarios diurnos.

- Mantener maquinaria con verificación técnica y sistemas de reducción de ruidos y emisiones.
- Minimizar el uso de bocinas y evitar maniobras que generen vibraciones innecesarias en zonas urbanas.

B. Agua – Protección del drenaje y cursos superficiales

- Implementar trampas de sedimentos o barreras de contención en sectores de excavación para evitar arrastre de sólidos hacia cunetas o cauces.
- Gestionar adecuadamente aguas de bombeo o desagote con decantación previa antes de su vuelco.
- Evitar vertidos de combustibles, hormigón fresco u otros productos al sistema pluvial.
- Almacenar combustibles y lubricantes en áreas impermeabilizadas y alejadas del drenaje.
- Instalar baños químicos y gestionar sus efluentes mediante empresas habilitadas.

C. Suelo – Excavaciones y control de erosión

- Delimitar claramente las áreas de excavación y circulación de maquinaria.
- Evitar excavaciones innecesarias y minimizar el movimiento de suelo.
- Acopiar el suelo orgánico por separado para su posterior restitución.
- Implementar medidas de control de erosión:
 - geotextiles
 - barreras de sedimentos
 - conformación de taludes estables
- Restaurar áreas desnudas mediante cobertura vegetal adecuada.

D. Gestión de Residuos y Efluentes Temporales

- Disponer contenedores diferenciados para RSU, restos de obra y reciclables.
- Prohibir la quema y el enterramiento de residuos.
- Clasificar y almacenar residuos peligrosos según normativa, en recipientes cerrados e identificados.
- Retirar periódicamente residuos mediante servicios habilitados.
- Gestionar aguas residuales del obrador mediante baños químicos con retiro regular.

E. Vegetación – Protección y restauración

- Evitar el desmonte innecesario y delimitar áreas de limpieza del sitio.
- Prohibir el uso de herbicidas para el desmalezado.
- Mantener la vegetación existente como barrera natural siempre que sea posible.
- Restaurar áreas intervenidas con especies nativas de rápido prendimiento y bajo mantenimiento.

F. Fauna – Minimización de disturbios

- Capacitar al personal en reconocimiento de fauna local y manejo seguro ante hallazgos.
- Evitar atropellamientos mediante señalización y control de velocidades en accesos y caminos internos.
- No capturar ni manipular fauna, salvo en situaciones de rescate necesarias, siguiendo el protocolo ambiental.
- Mantener el obrador ordenado y sin residuos que puedan atraer fauna oportunista.
- Instalar rampas o dispositivos de escape en sectores de excavación o canales con paredes pronunciadas para evitar que animales queden atrapados.
- Supervisar periódicamente el área de obra para detectar fauna atrapada y verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos.

G. Paisaje – Orden y restitución

- Minimizar acumulación de escombros, restos de obra o acopios visibles desde zonas urbanas.
- Ordenar los frentes de obra y mantenerlos limpios.
- Implementar barreras visuales temporales si se realizan excavaciones profundas cerca de viviendas o comercios.
- Restaurar la morfología y el carácter visual del sitio al finalizar la obra.

H. Seguridad e Higiene de Obra

- Señalización completa de frentes de obra, desvíos de tránsito y zonas de riesgo.
- Colocación de vallados en zanjas abiertas, especialmente en sectores urbanos.
- Uso obligatorio de EPP para todo el personal.
- Protocolos de trabajo en excavaciones profundas (apuntalamientos, taludes estables, accesos seguros).
- Plan de contingencias para derrames, inundaciones repentinas o colapso de taludes.

I. Gestión de Interferencias con Servicios Existentes

Las medidas que se detallan a continuación aplican específicamente a las 23 interferencias directas con redes de gas y agua identificadas en el relevamiento del trazado definitivo (12 de gas y 11 de agua), diferenciadas por tipo de infraestructura afectada. Su implementación es obligatoria en toda la extensión del sistema de canales colectores, con especial rigor en los 8 nodos múltiples confirmados (gas+agua simultáneos) distribuidos en CC3A, CC3B, CC5 y CC6.

J. Medidas para interferencias con redes de gas

- Solicitar a la empresa prestadora del servicio de gas la localización exacta de los ductos antes del inicio de trabajos en cada tramo, con entrega de planos as-built y

confirmación de profundidades reales. Esta coordinación debe formalizarse mediante nota de obra y registro firmado.

- Realizar excavación manual o con mini-excavadora en una franja de 1,5 m a cada lado del eje proyectado del ducto, evitando el uso de retroexcavadoras de gran porte hasta confirmar la ubicación real de la cañería.
- Instalar señalización horizontal y vertical identificando la presencia del gasoducto en toda la longitud del tramo intervenido, con indicación de distancia mínima de excavación y datos de contacto de la prestadora.
- Exigir la presencia de un técnico habilitado de la empresa distribuidora de gas durante las operaciones de excavación en la zona de interferencia. Ninguna excavación en el área de seguridad del ducto se realizará sin su presencia y aval expreso.
- Proteger el ducto expuesto mediante soportes, camisas o encamisados según indicación técnica de la prestadora; restituir la cobertura de tierra con la profundidad y compactación requeridas una vez concluida la obra en el tramo.
- Establecer un protocolo de contingencia ante fuga de gas que incluya: evacuación inmediata del personal, corte del suministro por la prestadora, ventilación del sector, prohibición de encendido de llamas o equipos eléctricos, notificación a Bomberos y Defensa Civil, y registro del evento. En zonas con presencia de equipamiento social (escuelas, centros de salud), este protocolo debe comunicarse previamente a las autoridades institucionales.

K. Medidas para interferencias con redes de agua y riego

- Releva y confirmar con el organismo competente (DPRH, consorcios de riego o prestadora de agua potable) la ubicación, diametro y presión de cada red antes del inicio de los trabajos en el tramo. Para redes a presión, solicitar el corte o la reducción de presión durante las operaciones de excavación crítica.
- Para canales de riego interceptados, coordinar con el consorcio correspondiente la programación de las intervenciones en períodos de baja demanda hídrica o durante turnos en que el canal esté sin caudal. Diseñar obras de cruce que no alteren la sección y capacidad hidráulica del canal existente.
- En caso de rotura accidental de cañería de agua potable, proceder al corte inmediato del suministro, notificar a la prestadora, contener el derrame mediante ataguías provisionales y reparar o reponer la cañería en un plazo máximo de 24 horas. Registrar el evento y las acciones tomadas.
- Para drenajes naturales (cunetas, bajos, lagunas), releva previamente la dinámica de escurrimiento y garantizar la continuidad hidráulica mediante obras de cruce adecuadas. No obstruir ni rellenar cauces naturales sin obra alternativa habilitada y verificada por el responsable hidráulico del proyecto.

- Reponer toda infraestructura de agua afectada a condiciones iguales o superiores a las preexistentes, con certificación del organismo responsable. La reposición será a cargo del contratista y documentada en el libro de órdenes de obra.

L. Medidas para interferencias múltiples (Cruce 1, 2 y 3)

- Elaborar un plan específico de intervención para cada nodo múltiple (Cruce 1, Cruce 2 y Cruce 3), con secuenciación detallada de actividades, responsables por servicio, planos de ubicación de redes y protocolos de comunicación entre prestadoras. Este plan debe estar aprobado por todas las partes antes del inicio de obra en el nodo.
- Nunca intervenir simultáneamente sobre gas y agua en un mismo nodo. Establecer una secuencia que permita completar y restituir una red antes de iniciar los trabajos sobre la siguiente, minimizando el tiempo de exposición de ductos y cañerías descubiertos.
- Mantener accesos peatonales y vehiculares alternativos operativos durante toda la duración de los trabajos en cada nodo. En sectores con equipamiento social próximo, notificar a las autoridades institucionales con al menos 72 horas de anticipación al inicio de cualquier intervención que pueda afectar el suministro de servicios.
- Registrar cada intervención en nodo múltiple mediante acta firmada por el Responsable Ambiental de Obra, el Inspector de Obra y los representantes de cada prestadora involucrada. El acta debe incluir descripción de trabajos, estado previo y posterior de cada red, e incidentes ocurridos.

2.5.2 Responsables de la aplicación

- Contratista
- Inspección
- Organismo ejecutor

2.6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS) constituye el instrumento operativo que organiza y orienta la gestión de los aspectos ambientales relevantes del proyecto, asegurando que su ejecución se realice conforme a criterios de prevención, control y mejora continua.

El documento establece las bases para el seguimiento ambiental durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los resultados del EslA, e incorpora los Programas de Acción, las Medidas de Mitigación, el organigrama de responsabilidades y los mecanismos de articulación institucional necesarios para su implementación.

Los lineamientos definidos para la construcción y operación de las obras buscan demostrar que las condiciones de vulnerabilidad ambiental han sido adecuadamente contempladas mediante el diseño, la planificación y la aplicación de medidas preventivas y correctivas, garantizando así la protección del ambiente y el bienestar de la población involucrada.

2.6.1 Objetivos

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto de Canales Colectores del Valle Los Pericos persigue los siguientes objetivos:

- Garantizar la aplicación efectiva de las medidas de prevención, control, corrección y compensación de los impactos ambientales durante todas las etapas del proyecto: preparación, construcción, operación y abandono.
- Aportar información para la verificación y el seguimiento de los impactos ambientales identificados en el EslA, evaluando su magnitud real durante la ejecución de la obra.
- Organizar, registrar y gestionar de manera sistemática todos los datos ambientales relevantes asociados al proyecto, permitiendo su seguimiento y trazabilidad en cada una de las fases.

2.6.2 Alcances

El presente PGA se elabora para el Proyecto de Licitación de Canales Colectores del Valle Los Pericos, cuyo objetivo principal es mejorar la capacidad de drenaje urbano y reducir la frecuencia y magnitud de anegamientos.

El programa incluye las acciones necesarias para asegurar que la ejecución de las obras se desarrolle bajo criterios ambientales adecuados, minimizando riesgos y optimizando la relación entre la infraestructura proyectada y su entorno físico, biótico y social.

2.6.3 Metodología

En el capítulo precedente se detallaron las Medidas de Mitigación que integran las acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de los impactos negativos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental. Estas medidas constituyen la base operativa del PGA y orientan la gestión ambiental del proyecto durante su desarrollo.

El presente PGA se estructura en los siguientes componentes:

- **Plan de Protección Ambiental (PPA):** incluye las medidas de mitigación específicas para cada componente del ambiente y para cada etapa del proyecto.
- **Plan de Contingencias Ambientales (PCA):** define los protocolos de actuación ante eventos imprevistos o de riesgo ambiental (derrames, fallas de obra, eventos hidrometeorológicos, etc.).

- **Plan de Abandono o Retiro (PAR):** establece las acciones necesarias para la correcta restitución, limpieza y recomposición del área intervenida al finalizar la obra.

2.6.3.1 Plan de Protección Ambiental (PPA)

El Plan de Protección Ambiental (PPA) reúne el conjunto de medidas, procedimientos y recomendaciones destinadas a resguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto, proteger los recursos naturales y culturales, y asegurar que la construcción y operación de los **canales colectores pluviales** se ejecuten de manera ambientalmente responsable.

El PPA integra medidas preventivas y correctivas destinadas a evitar o minimizar los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), así como procedimientos para actuar ante impactos no previstos.

2.6.3.1.1 Sistema de Monitoreo y Vigilancia

El objetivo del Sistema de Monitoreo y Vigilancia es establecer pautas claras para verificar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental definidas en el PPA, garantizando que las actividades del proyecto se desarrollen conforme a criterios de prevención y control.

Para ello, el sistema contempla:

- Seguimiento y control de los impactos ambientales identificados en el EsIA durante todas las etapas del proyecto.
- Detección y evaluación de impactos no previstos, permitiendo su rápida corrección mediante medidas complementarias.
- Verificación de la eficacia de las medidas de prevención, mitigación y corrección, ajustándolas cuando sea necesario para mejorar su desempeño ambiental.
- La empresa responsable de la ejecución de la obra deberá designar un representante técnico del área ambiental, quien será el encargado de coordinar, supervisar y documentar todas las acciones de monitoreo y de asegurar el cumplimiento del PPA.
- Este responsable tendrá las siguientes funciones principales:
 - Controlar la implementación de las medidas de mitigación.
 - Coordinar acciones entre contratistas, supervisión y organismos de control.
 - Registrar incidencias, no conformidades y medidas correctivas.
 - Generar reportes periódicos de seguimiento ambiental.
- A continuación, se presentan las medidas de control y seguimiento ambiental, donde se detallan las actividades, indicadores, responsables, frecuencias y mecanismos de verificación correspondientes al PPA.

A. Medio impactado: AIRE

Impacto: Emisión de material particulado, ruidos y gases por maquinaria

Objetivo: Minimizar la emisión de polvo, ruidos y contaminantes atmosféricos durante la ejecución del proyecto.

ACCIONES PROPUESTAS

- Asegurar que todos los vehículos cuenten con la verificación técnica obligatoria y con mecanismos de reducción de humos contaminantes y silenciadores en sus caños de escape.
- Establecer velocidades máximas de los vehículos pertenecientes a la obra dentro de los ejidos urbanos mediante señalizaciones.
- Establecer horarios de trabajo para aquellas operaciones que provoquen ruidos molestos dentro del ámbito urbano.
- Mantener húmedas las calles de tierra de mayor tránsito a fin de reducir la voladura de polvo en caso de movimiento de maquinaria en las mismas.
- Se deberá contar con un registro de cantidades de combustible fósil (naftas, gasoil, gas, aceites) utilizados durante la obra, a fin de poder compensar las emisiones de carbono producidas en gases efecto invernadero generadas en la atmósfera durante el proceso de construcción mediante forestaciones con especies nativas o exóticas producidas en la región según asesoramiento profesional.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación y construcción**.

Seguimiento y monitoreo:

El control ambiental se realizará directamente en el frente de obra, obrador y accesos. Los indicadores seleccionados incluyen:

- Escala de opacidad de humos, evaluada semanalmente.
- Partículas en suspensión, con monitoreo semanal.
- Niveles de ruido, controlados con frecuencia semanal.

B. Medio impactado: AGUA

Impacto: Aporte de sedimentos y contaminantes al sistema pluvial; riesgo de alteración de escurrimientos.

Objetivo: Controlar la disposición de efluentes líquidos y sólidos, establecer criterios para la explotación de agua para obra y operación, gestionar adecuadamente residuos y sustancias peligrosas, y mantener la funcionalidad del drenaje pluvial.

ACCIONES PROPUESTAS

- Implementar barreras de sedimentos y trampas de decantación en sectores de excavación.
- Prohibir descargas de aguas con cemento fresco u otros contaminantes a los canales.
- Almacenar combustibles y aceites en superficies impermeables y señalizadas.
- Gestionar correctamente baños químicos y efluentes del personal.
- Disponer los residuos y lodos de limpieza en sitios habilitados.
- Proveer instalaciones sanitarias con correcta disposición de efluentes cloacales.
- Colocar recipientes identificados para RSU y establecer retiro periódico; queda prohibida la quema o entierro de residuos.
- Destinar un sitio temporal para acumulación de RSU, correctamente señalizado.
- Realizar inspecciones para prevenir obstrucciones por basura urbana en canales.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación, construcción y operación**, en el **obrador, canalizaciones, drenajes y obras de cruce**.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Presencia de sólidos o aceites en el agua: semanal.
- Estado del obrador: semanal.
- Estado del canal: mensual.

C. Medio impactado: SUELO

Impacto: Erosión, pérdida de suelo orgánico, contaminación por derrames, compactación excesiva.

Objetivo: Proteger la estructura del suelo y evitar procesos de contaminación o erosión.

ACCIONES PROPUESTAS

- Evitar el trabajo simultáneo de maquinaria pesada, delimitando el área de actuación.
- Implementar medidas de control de erosión (geotextiles, barreras, taludes estables).
- Reforestar las áreas de suelo desnudo ocasionadas por el proyecto.
- Instalar barreras de retención de sedimentos temporales para reducir erosión.
- Colocar residuos sólidos en bolsas y disponerlos en el predio municipal correspondiente, evitando generación de escombros.
- Aislar adecuadamente los residuos peligrosos para su confinamiento o valorización, debidamente identificados.
- Evitar derrames de combustibles mediante uso de bandejas de contención en tareas de mantenimiento.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación y construcción**, en la **zona de excavación y el obrador**.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Porcentaje de suelo erosionado: bimestral.
- Estabilidad de taludes: bimestral.
- Volumen de RSU generado: mensual.
- Remito de entrega al organismo de disposición de residuos: mensual.
-

D. Medio impactado: FLORA

Impacto: Alteración de la cobertura vegetal; remoción de ejemplares.

Objetivo: Minimizar el desmonte y asegurar la reforestación en áreas afectadas.

ACCIONES PROPUESTAS

- Evitar la remoción innecesaria de ejemplares durante la preparación y limpieza del sitio.
- Delimitar áreas de extracción de vegetación para minimizar el movimiento de suelo.
- Utilizar herramientas adecuadas para evitar daños en suelos y vegetación vecina.
- Realizar eliminación de vegetación de forma mecánica, evitando herbicidas químicos.
- Establecer mecanismos de control para verificar el cumplimiento de medidas de recomposición.
- Reforestar con especies nativas adaptadas a la región y de bajo mantenimiento.
- Supervisar el prendimiento de la vegetación restaurada.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación, construcción y abandono**, en las **áreas de obra y zonas intervenidas**.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Porcentaje de reforestación: mensual.
- Estado de plantaciones: bimestral.
- Especies utilizadas: mensual/bimestral según disponibilidad.

E. Medio impactado: FAUNA

Impacto: Alteración de fauna silvestre; riesgo de atrapamiento riesgo de atropellamiento

incremento de fauna oportunista.

Objetivo: Proteger la fauna local durante todas las etapas del proyecto

ACCIONES PROPUESTAS

- Instruir al personal de obra ,en especial aquellos que operen en el ámbito rural y natural, sobre reconocimiento de especies venenosas o perjudiciales a la salud y medidas preventivas, a fin de minimizar los riesgos de accidentes a las personas y de evitar muertes innecesarias de la fauna.
- Mantener el obrador limpio para evitar presencia de animales oportunistas. Utilizar herramientas adecuadas para evitar daños en suelos y vegetación vecina.
- Proteger zanjas o secotres de excavación profunda para evitar el ingreso accidental de animales y personas.
- Instalar escaleras, rampas o dispositivos de escape en excavaciones y canales, ubicándolas a intervalos adecuados para permitir la salida de fauna menor.
- Realizar recorridos periódicos para verificar la presencia de animales atrapados y el correcto funcionamiento de las rampas.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación, construcción y operación**, en las **áreas de emplazamiento del proyecto, sectores de excavación y canales**.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Presencia de fauna atrapada en canales: diario.
- Funcionamiento y estado de dispositivos de escape: semanal.
- Niveles de generación de residuos que puedan atraer fauna: mensual.
- Registro de atropellamiento o incidentes con fauna.

F. Medio impactado: PERCEPTUAL

Impacto: Impacto visual. Alteración del paisaje natural

incremento de fauna oportunista.

Objetivo: Minimizar la perturbación del escenario natural y mantener el orden en el entorno urbano.

ACCIONES PROPUESTAS

- Minimizar acopios visibles desde viviendas o espacios públicos.
- Mantener frentes de obra limpios y ordenados.
- Proteger zanjas o sectores de excavación profunda para evitar el ingreso accidental de animales y personas.
- Realizar limpieza y remoción de desechos sólidos y líquidos remanentes de los sitios del proyecto en forma periódica
- Gestionar adecuadamente residuos y escombros; prohibir su acumulación al aire libre.
- Restituir la morfología del sitio y revegetar zonas intervenidas una vez finalizada la obra.

- Realizar limpieza periódica del canal durante la construcción para evitar la acumulación de basura arrojada por terceros evitando la degradación visual del entorno.
- Instalar señalización y campañas informativas (cartelería simple) que desalienten el arrojo de residuos al canal

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **construcción y operación**, en el frente de obra y trazado del canal

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Presencia de residuos dentro del canal: Semanal durante operación
- Orden general del frente de obra: Semanal
- Estado de las áreas intervenidas: Semanal

G. Medio impactado: SOCIOECONOMICO

Impacto: Molestias a la población, riesgos por maquinaria, cortes de tránsito, beneficios por mejora del drenaje. Afectación patrimonial por procesos de expropiación o uso temporal de terrenos

Objetivo: Minimizar riesgos y molestias a la comunidad, garantizando la seguridad y comunicación adecuada. Asegurar un proceso transparente y ordenado en las intervenciones sobre terrenos afectados.

ACCIONES PROPUESTAS

- Establecer y difundir los procedimientos formales de expropiación o uso temporario de terrenos, asegurando que sean realizados según la normativa vigente y con comunicación clara a los propietarios afectados.
- Asegurar instancias de información, consulta y acompañamiento técnico a los propietarios durante el proceso. Proteger zanjas o sectores de excavación profunda para evitar el ingreso accidental de animales y personas.
- Minimizar la afectación sobre viviendas, comercios y circulaciones, priorizando alternativas de diseño que reduzcan la necesidad de expropiación.
- Establecer horarios diurnos de actividades ruidosas o de alto tránsito
- Señalizar desvíos y zonas de obra para proteger a peatones y vehículos.
- Colocar vallado en zanjas para prevenir accidentes.
- Informar a la comunidad sobre avances, cortes y medidas de seguridad.
- Mantener accesos peatonales y vehiculares siempre que sea posible
- Reponer infraestructura urbana afectada al final de la obra.
- Difundir los beneficios del proyecto para la comunidad, especialmente los vinculados a la reducción del riesgo de inundaciones y la mejora de la calidad de vida.

Estas medidas se implementarán durante las etapas de **preparación, construcción y operación**, en las áreas urbanas intervenidas y terrenos afectados por expropiación.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Registro de incidentes o riesgos para la población: Semanal
- Estado de señalización y accesos: Mensual
- Conformidad de propietarios afectados: Según avances en etapas administrativas.
- Infraestructura urbana restituida: Bimestral

2.6.3.2 Plan de Contingencias Ambientales (PCA)

El Plan de Contingencias Ambientales (PCA) establece los procedimientos destinados a prevenir, responder y controlar situaciones de emergencia que puedan ocurrir durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de los canales colectores pluviales.

Su propósito es proteger a las personas, al ambiente y a la infraestructura, asegurando acciones rápidas y coordinadas que minimicen daños y restablezcan las condiciones de normalidad en el menor tiempo posible.

Un PCA adecuado contempla:

- Identificación de riesgos y escenarios posibles.
- Acciones de respuesta inmediata.
- Mecanismos de comunicación interna y externa.
- Roles y responsabilidades del personal.
- Recursos disponibles y puntos críticos del proyecto.

2.6.3.2.1 Análisis de riesgo

El análisis de riesgo permite identificar y evaluar los eventos no deseados que puedan afectar el proyecto o su entorno. Como parte del proceso, se revisan las características del sitio, las actividades previstas y las condiciones ambientales locales.

Identificación de amenazas específicas para un sistema de canales colectores pluviales

Para este tipo de infraestructura, los principales riesgos ambientales y operativos son:

1. Derrames y contaminación accidental
 - Derrame de combustibles, aceites u otros líquidos durante el mantenimiento de maquinaria.
 - Contaminación del canal o cauce por vertido accidental de sustancias como pinturas, solventes, hormigón fresco o efluentes temporales.
2. Obstrucción del canal por residuos o sedimentos
 - Muy relevante en zonas urbanizadas.

- Acumulación de basura arrojada por la población.
 - Sedimentación excesiva tras eventos de lluvia intensa.
 - Obstrucciones que puedan comprometer el escurrimiento y generar desbordes.
3. Tormentas severas durante la obra
 - Crecidas repentinas que afecten frentes de excavación.
 - Ingreso de agua en zonas de trabajo, riesgo para operarios y maquinaria.
 4. Accidentes operativos en obra
 - Caídas en excavaciones profundas o canales abiertos.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Incidentes con excavadoras, camiones o compactadores.
 5. Erosión acelerada o fallas de taludes
 - Desmoronamiento de paredes de excavación.
 - Erosión hídrica en tramos sin revestimiento durante lluvias intensas.
 6. Hallazgos arqueológicos o paleontológicos
 - Aparición de restos culturales, materiales históricos o fósiles durante la excavación.
 - Requiere protocolo inmediato de paralización y notificación.
 7. Afectación accidental de infraestructura existente
 - Rotura de redes de agua, cloaca, gas, fibra óptica o electricidad.
 - Interrupciones no planificadas de servicios y efectos asociados.
 8. Incendios en obrador o zona de acopio
 - Inicio accidental por manejo inadecuado de combustibles, soldaduras o fallas eléctricas.
 9. Accidentes con fauna
 - Ingreso de animales a excavaciones.
 - Riesgo de atrapamiento (de ahí la importancia de rampas de escape).

2.6.3.2.2 Estimación de la probabilidad de ocurrencia

La Probabilidad de Ocurrencia se evalúa según la frecuencia o la periodicidad con la que puede presentarse el evento.

Tabla 15: Valores asignados según probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de ocurrencia	Valor
Muy Alta	5
Alta	4
Mediana	3
Baja	2
Insignificante	1

Factores de vulnerabilidad

Los factores de vulnerabilidad determinan la gravedad de las consecuencias sobre distintos receptores. Se consideran tres categorías principales:

- Personas: número y tipo de personas expuestas (operarios, población cercana).
- Recursos naturales: afectación a agua, suelo, flora, fauna, calidad del aire.
- Recursos socioeconómicos y culturales: infraestructuras, viviendas, actividades económicas, bienes patrimoniales.

La gravedad (G) se asigna según la tabla siguiente (usar el valor máximo entre los factores evaluados para el evento):

Tabla 16: Valores de Gravedad asignados según factores de vulnerabilidad

Gravedad			Factor de Vulnerabilidad		
			Personas	Recursos Naturales	Recursos Socioeconómicos
Factor	4	Muy peligroso	Muerte	Impacto con consecuencia a la comunidad	Mayor al 10%
	3	Peligroso	Lesiones leves. hospitalización	Impacto área aledaña	Entre el 5% y el 10%
	2	Poco peligroso	Lesiones leves que requieran atención	Impactos en del área del escenario de emergencia	Entre el 1% y el 5%
	1	Sin peligro	Sin lesiones o sin requerimiento de atención	No hay impactos ambientales significativos	Menor al 1%

2.6.3.2.3 Cálculo de riesgo

El riesgo se puede estimar mediante el producto de la probabilidad de ocurrencia de una amenaza por la gravedad de las consecuencias.

$$NR = P \times G$$

Tabla 17: Valores asignados para los distintos niveles de riesgo

Evento		Comportamiento	Color
Posible	1-7	Es aquel fenómeno que puede darse ya que no existen registros históricos para decir que no suceda	
Probable	8-14	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que suceda	
Inminente	15-20	Fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir	

Tabla 18: Matriz de riesgo para el proyecto de Canales Colectores Pluviales del valle Los Pericos

Escenario	Etapas	Probabilidad	Personas		Recursos Naturales y Fauna		Recursos Socioeconómicos y Culturales	
			G	NR	G	NR	G	NR
Derrame y contaminación accidental	Preparación	3	4	12	4	12	3	9
	Construcción	2	3	6	3	6	2	4
	Operación y mantenimiento	2	3	6	3	6	2	4
Obstrucción de canales	Preparación	1	3	3	1	1	2	2
	Construcción	3	2	6	1	3	2	6
	Operación y mantenimiento	5	2	10	1	5	3	15
Tormentas severas	Preparación	4	2	8	3	12	3	12
	Construcción	4	3	12	2	8	1	4
	Operación y mantenimiento	4	2	8	3	12	2	8
Accidentes operativos	Preparación	2	3	6	2	4	4	8
	Construcción	4	3	12	2	8	3	12
	Operación y mantenimiento	2	3	6	2	4	2	4
Erosión acelerada o falla de taludes	Preparación	1	3	3	2	2	2	2
	Construcción	4	3	12	2	8	3	12
	Operación y mantenimiento	4	3	12	2	8	3	12
Incendios	Preparación	1	2	2	3	3	3	3
	Construcción	3	3	9	4	12	2	6
	Operación y mantenimiento	1	2	2	3	3	3	3
Accidentes con fauna	Preparación	2			3	6		
	Construcción	2			3	6		
	Operación y mantenimiento	4			3	12		

Del análisis de la Matriz de Riesgo elaborada para el Proyecto de Canales Colectores Pluviales del valle Los Pericos, se identifica que los escenarios con mayor nivel de riesgo corresponden a:

Obstrucción de canales durante la operación y el mantenimiento, principalmente por acumulación de residuos sólidos arrojados por la población o sedimentos tras eventos de lluvia. Este escenario presenta el valor de riesgo más elevado (NR = 15) en el componente socioeconómico, debido a que una obstrucción significativa puede comprometer el funcionamiento del sistema, generar anegamientos y afectar viviendas, tránsito y actividades urbanas. Su ocurrencia es considerada probable, dada la localización urbana del proyecto y la experiencia regional en disposición inadecuada de residuos.

Tormentas severas, con riesgos incrementados durante la construcción y operación. Estos eventos pueden producir ingresos súbitos de agua en zonas de excavación, afectar a los trabajadores, desestabilizar taludes y comprometer equipos y materiales. Su riesgo es medio a alto (NR 8–12) en todas las etapas, siendo el evento meteorológico más crítico para la obra.

Accidentes operativos y fallas de taludes, especialmente en construcción, que presentan riesgos moderados para las personas (NR = 12), debido a la presencia de excavaciones profundas, maquinaria en movimiento y condiciones de trabajo variables. Si bien son escenarios acotados, requieren protocolos estrictos y supervisión permanente. Asimismo, los derrames de sustancias peligrosas, aunque de riesgo moderado (NR = 6–12), implican potenciales afectaciones a recursos naturales, por lo que deben contar con medidas preventivas y kits de control disponibles en todas las frentes de obra.

Finalmente, los accidentes con fauna, si bien presentan niveles de riesgo menores, requieren atención específica debido a la posible presencia de animales atrapados en excavaciones y trazas del canal. Este riesgo aumenta durante la operación (NR = 6) y justifica la incorporación de rampas de escape y monitoreos rutinarios.

En términos generales, la matriz evidencia que los riesgos identificados son controlables y mitigables, y que aquellos de mayor nivel —principalmente la obstrucción de canales y las tormentas severas— se asocian a condiciones previsibles y pueden ser gestionados mediante:

- Mantenimiento periódico
- Dispositivos de retención de residuos
- Protocolos meteorológicos
- Señalización
- Supervisión ambiental permanente

El proyecto, por tanto, cuenta con riesgos manejables y dispone de medidas efectivas para reducir significativamente sus posibles consecuencias sobre las personas, el ambiente y la infraestructura urbana.

2.6.3.2.4 Clasificación de contingencias

Los incidentes identificados para el proyecto se agrupan en dos categorías, según su magnitud, alcance y potencial de daño:

▪ **Contingencia de Grado 1**

Corresponde a un siniestro operativo menor, que no implica riesgo para las personas y cuyo impacto ambiental es localizado y de baja magnitud. Incluye situaciones tales como pequeños derrames controlables, obstrucciones puntuales, fallas menores de maquinaria o eventos que requieren intervención inmediata pero no comprometen la integridad del canal ni la seguridad pública.

▪ **Contingencia de Grado 2**

Corresponde a un siniestro operativo mayor, que puede ocasionar daños a personas, afectar bienes de terceros o comprometer el funcionamiento del sistema de drenaje. Genera un impacto ambiental significativo y puede involucrar escenarios como deslizamientos de taludes, obstrucciones severas que provoquen desbordes, tormentas intensas sobre frentes abiertos, roturas de servicios o incendios en áreas de acopio.

Organización ante contingencias

Ante un escenario de emergencia, cada tipo de contingencia debe contar con procedimientos específicos de acción, incluyendo pasos claros, responsables, recursos disponibles y mecanismos de comunicación.

La organización para enfrentar contingencias se basa en los siguientes principios:

1. Personal capacitado

Todo el personal involucrado en la obra debe recibir capacitación periódica en:

- Prevención de incidentes
- seguridad e higiene
- Manejo de derrames
- Protocolos ante tormentas
- Protección ambiental y social

La capacitación debe generar conciencia y responsabilidad, especialmente en actividades vinculadas a excavaciones, tránsito de maquinaria, manejo de combustibles y control de desechos.

2. Asignación de responsabilidades

El ejecutor de la obra deberá:

- Designar un responsable Ambiental del Proyecto
- Definir las autoridades de intervención por tipo de contingencia,
- Asegurar la disponibilidad de recursos (kit anti-derrames, bombas, barandas, señalización, etc.),
- Organizar un sistema de alerta y comunicación interna para respuesta rápida.

3. Protocolos de actuación

Cada contingencia identificada debe contar con una ficha operativa que establezca:

- Criterios de activación
- Pasos inmediatos para seguir
- Responsables de intervención
- Medidas de control, contención y recuperación
- Mecanismos de notificación a autoridades competentes
- Registro y cierre del evento.

Estas fichas garantizan que la respuesta sea ordenada, eficiente y adecuada al nivel de riesgo.

CONTINGENCIA 1 (Grado 2)	Derrame y contaminación accidental
En caso de derrames se procederá a actuar de la siguiente forma: 1. Aviso del Responsable de Medioambiente asignado. 2. Valoración del derrame por el Responsable de Medioambiente y decisión sobre la necesidad de dar aviso o no a servicios externos especializados. 3. Si la emergencia se puede controlar internamente, se deberá en primera instancia localizar la fuga, impedir el avance con medios que eviten su continuidad, incorporar medidas de contención, limpiar el área afectada minuciosamente y por último, destinar los residuos recolectados en contenedores a la espera de ser gestionados por la autoridad pertinente en residuos peligrosos. 4. Si es preciso avisar a servicios externos especializados, se procederá de forma que se facilite la información necesaria para coordinar su actuación. 5. Una vez finalizada la emergencia se procederá a iniciar una acción correctora, generando un registro con las correspondientes medidas de actuación. Dicha acción correctora será emitida por el Responsable de Medioambiente que enviará una copia de la misma a los superiores. Inclusión de los teléfonos de contacto y listado de responsables a definir oportunamente.	

CONTINGENCIA 2 (Grado 2)	Obstrucción de canales
1. Aviso inmediato al Responsable de Medioambiente y al capataz del sector. 2. Identificación rápida del punto de obstrucción y evaluación del riesgo de desborde. 3. Si la obstrucción es menor: - Retirar manualmente basura, residuos o acumulaciones de vegetación. - Verificar que no queden elementos que puedan volver a bloquear el flujo. 4. Si la obstrucción es severa o con riesgo de anegamiento: - Suspender actividades en el tramo afectado. - Movilizar maquinaria liviana para destapar el canal. - Activar bombas auxiliares si hubiera riesgo de ascenso de nivel. 5. Registrar el incidente e implementar medidas preventivas (rejillas, barreras captoras, mayor frecuencia de limpieza, comunicación comunitaria).	

CONTINGENCIA 3 (Grado 2)

1. Activación del protocolo ante alerta meteorológica
2. Suspender trabajos en excavación, zonas profundas o con maquinaria pesada
3. Repliegue de personal a zonas seguras y desconexión de equipos eléctricos
4. Resguardo de materiales y maquinaria en áreas elevadas.
5. Si ingresa agua en frentes de obra:
 - Evacuar personal
 - Drenar áreas críticas con equipos de bombeo cuando sea seguro
6. Una vez superado el evento, inspeccionar taludes, canalizaciones, maquinaria y rutas de acceso
7. Registrar la contingencia y ajustar protocolos según experiencia del evento

CONTINGENCIA 4 (Grado 2)	Accidentes operativos
1. Detener inmediatamente la actividad. 2. Prestar primeros auxilios y activar el servicio de emergencias si se requiere. 3. Aislar la zona del accidente y evitar el acceso de personal no autorizado. 4. Verificar la estabilidad de taludes y condición de maquinaria involucrada. 5. Registrar el evento, realizar investigación interna y establecer medidas correctivas (señalización, refuerzo de capacitación, modificación de procedimientos).	

CONTINGENCIA 5 (Grado 2)	Erosión acelerada o falla de taludes
1. Interrupción inmediata de tareas en la zona comprometida. 2. Verificación de estabilidad constructiva por personal técnico. 3. Instalación de barreras, geotextiles o apuntalamientos para evitar colapso mayor. 4. Si hay riesgo para el personal, evacuar y delimitar. 5. Reparación o reconstrucción del talud según indicaciones técnicas. 6. Registro detallado de la falla y de las medidas implementadas.	

CONTINGENCIA 6 (Grado 1/2 segun gravedad)

- 1.Activar alarma interna e informar al Responsable de Seguridad e Higiene.
- 2.Utilizar extintores si el fuego es incipiente y no pone en riesgo a los operarios.
- 3.Si el incendio es avanzado, evacuar y dar aviso inmediato a Bomberos.
- 4.Desconectar fuentes de energía cercanas.
- 5.Una vez controlado, ventilar el área y evaluar daños en materiales y suelos.
- 6.Registrar el incidente y reforzar controles sobre combustibles y fuentes de ignición.

CONTINGENCIA 7 (Grado 1)

Accidentes con fauna

- 1.Aviso inmediato al Responsable Ambiental.
- 2.Detener transitoriamente los trabajos en el tramo afectado.
- 3.Facilitar el rescate mediante:
 - Escaleras/rampas de escape instaladas,
 - Utilización de redes o herramientas de extracción no lesivas.
- 4.Contactar a personal especializado si el animal es de gran tamaño o presenta riesgo.
5. Registrar el caso, reforzar la inspección diaria de canales y evaluar la necesidad de nuevas escaleras, rampas o medidas preventivas.

2.6.4 Ficha PGA: Gestión de Interferencias con Servicios Existentes

La presente ficha establece el marco de gestión ambiental específico para las 23 interferencias directas con servicios a presión identificadas en el trazado definitivo (12 de gas y 11 de agua, con 8 nodos múltiples confirmados). Su aplicación es obligatoria durante la etapa de construcción y complementaria a los demás programas del Plan de Gestión Ambiental y Social.

Tabla 19: Ficha PGA — Gestión de Interferencias con Servicios Existentes

FICHA PGA — GESTIÓN DE INTERFERENCIAS CON SERVICIOS EXISTENTES	
Impacto asociado	Daño o interrupción de redes de gas y agua durante la construcción; riesgo de fuga de gas; corte de suministro de agua potable y riego; afectación a producción agrícola y población; impactos acumulativos en nodos múltiples.
Objetivo	Prevenir daños a la infraestructura de servicios existente, garantizar la continuidad de los servicios de gas y agua durante la construcción, y establecer protocolos de respuesta ante contingencias derivadas de roturas accidentales.
Etapas de aplicación	Construcción (aplicación prioritaria). Preparación (gestión previa de permisos y coordinación institucional).
Acciones	1. Relevar y confirmar ubicación exacta de ductos y cañerías con las prestadoras antes del inicio de cada tramo. 2. Aplicar excavación manual o controlada en zona de seguridad de ductos de gas (1,5 m a cada lado). 3. Exigir presencia de técnico de la prestadora durante operaciones críticas. 4. Coordinar con consorcios de riego las intervenciones en canales, programándolas en períodos de baja demanda. 5. Implementar plan específico por nodo para Cruce 1, 2 y 3, con secuencia de actividades y protocolos de comunicación entre partes. 6. Ejecutar protocolo de contingencia ante fuga de gas o rotura de agua según procedimientos establecidos. 7. Reponer toda infraestructura afectada a condiciones originales o superiores con certificación del organismo responsable.
Indicadores de seguimiento	Número de interferencias intervenidas sin incidentes / total de interferencias intervenidas. Número de roturas accidentales de ductos o cañerías registradas. Tiempo de corte de servicio por tipo (gas / agua) por evento. Número de notas de coordinación emitidas y recibidas con prestadoras. Número de nodos múltiples con plan específico aprobado previo al inicio de obra.

Frecuencia de monitoreo	Previo a cada intervención: verificación de coordinación con prestadoras y planos vigentes. Durante la intervención: supervisión diaria por Responsable Ambiental. Post intervención: inspección y acta de cierre firmada. Mensual: consolidado de incidentes y estado de reposición de servicios afectados.
Responsables	Responsable Ambiental de Obra (coordinación general y registro). Jefe de Obra (secuenciación constructiva y habilitación de frentes). Representantes técnicos de cada prestadora de servicios (gas, agua, riego). Inspección de Obra (verificación y conformidad). Dirección Provincial de Recursos Hídricos (supervisión institucional).

2.6.5 Actividades de Restauración del Sitio y Abandono del Obrador

Finalizada la etapa de construcción, se llevarán adelante las tareas de restauración del sitio y de abandono del obrador, orientadas a recomponer las áreas utilizadas temporalmente y asegurar que las zonas intervenidas recuperen condiciones compatibles con su entorno urbano, natural y funcional.

Es importante destacar que el sistema de canales pluviales no se abandona, ya que constituye infraestructura permanente. Por lo tanto, únicamente se restaurarán las áreas auxiliares y superficies afectadas por la obra, mientras que los canales ingresarán a un régimen de operación y mantenimiento continuo por parte del organismo competente.

1. Abandono del obrador e instalaciones temporarias

- Desmontaje total de obradores, talleres, oficinas temporales, contenedores, depósitos de materiales y cercos provisorios.
- Retiro de señalización temporal, accesos auxiliares, pasarelas y vallados.
- Limpieza integral del área, garantizando la ausencia de residuos, restos de obra, escombros y materiales peligrosos.
- Desmantelamiento y retiro de tanques móviles, generadores y equipos auxiliares.

2. Limpieza y recomposición de superficies afectadas

- Eliminación de residuos sólidos, plásticos, metales, maderas y cualquier elemento remanente de la obra.
- Separación de materiales reciclables y entrega a cooperativas o asociaciones formalmente registradas.
- Restitución de veredas, calzadas, cordones, cunetas u otros elementos urbanos intervenidos durante los trabajos.

3. Manejo de suelos alterados o contaminados

- Identificación de sectores donde se hayan producido derrames, acumulación de hidrocarburos o compactación excesiva.
- Remoción de suelos contaminados hasta una profundidad mínima de 10 cm por debajo del nivel inferior afectado y gestión conforme normativa ambiental vigente.
- Relleno, nivelación y compactación de zonas degradadas por tránsito de maquinaria o acopio.

4. Recomposición de la morfología del terreno

- Perfilado de zonas intervenidas y estabilización de taludes temporarios.
- Eliminación de depresiones o zanjas generadas por accesos, almacenamientos o circulación de maquinaria.
- Acondicionamiento de drenajes secundarios o cunetas que hubieran sido alteradas.

5. Restauración de la cobertura vegetal

- Reimplantación de vegetación en áreas impactadas que no formen parte de la estructura del canal.
- Preferencia por especies nativas adaptadas a la región.
- Aplicación de técnicas de estabilización (mulch, hidrosiembra, mallas biodegradables) para prevenir erosión.

Monitoreo del prendimiento durante los primeros meses.

6. Adecuación final del área y transición a operación

- Verificación de que las superficies restauradas se integren adecuadamente a su uso previo (urbano, periurbano o rural).
- Eliminación de riesgos residuales para la comunidad, el tránsito y la seguridad pública.
- Entrega formal del área y documentación de cierre de obra.

7. Infraestructura permanente: canales

- Si bien se realizan tareas de restauración en las áreas temporales, el canal no se desactiva ni se abandona, sino que entra en una etapa de operación y mantenimiento, que incluye:
- Limpieza periódica y retiro de residuos arrastrados o arrojados.
- Control estructural del canal, revestimientos, rampas de fauna y accesos.
- Prevención de obstrucciones, sedimentación o erosión acelerada.
- Atención ante contingencias (tormentas severas, arrastre de residuos, accidentes).

2.6.6 Plan de comunicación social

El Plan de Comunicación Social tiene por objetivo garantizar una relación transparente, fluida y permanente entre el Proyecto de Canales Colectores del Valle Los Pericos, las comunidades involucradas, los propietarios de parcelas afectadas, y las instituciones locales. Su implementación adecuada contribuye a mejorar la aceptación social del proyecto, minimizar conflictos, promover la participación informada y asegurar que las inquietudes de la población sean abordadas de manera oportuna.

El plan se estructura en tres ejes principales:

H. Información a comunidades

Se establecerán mecanismos de difusión claros y accesibles para brindar información actualizada sobre:

- Objetivos y alcances del proyecto.
- Trazas definidas y sectores en obra.
- Etapas y cronograma de ejecución.
- Restricciones temporales al tránsito peatonal o vehicular.
- Cortes programados, desvíos o interferencias sobre espacios públicos.
- Medidas ambientales implementadas (control de polvo, ruidos, rampas para fauna, manejo de residuos).
- Procedimientos de seguridad para la población.
- Beneficios esperados del proyecto en materia de drenaje, reducción de riesgos de inundación y mejora del hábitat urbano.

I. Medios de difusión propuestos:

- Reuniones informativas periódicas con referentes barriales.
- Cartelería fija en puntos estratégicos de obra.
- Folletos o comunicados digitales difundidos por canales oficiales del municipio.
- Informes mensuales publicados en la web institucional.
- Línea de contacto o correo destinado exclusivamente a consultas del proyecto.

J. Gestión de reclamos

Con el fin de asegurar que los impactos sociales, molestias o afectaciones puntuales sean atendidos con rapidez y eficiencia, se implementará un Sistema de Gestión de Reclamos basado en:

- Un canal de recepción formal (teléfono, WhatsApp, email, formulario web o buzón físico).

- Registro de cada reclamo con número identificador, fecha, descripción y persona afectada.
- Clasificación del reclamo (ambiental, social, seguridad, tránsito, acceso, molestias por obra, servidumbre/expropiación).
- Plazos máximos de respuesta y resolución según tipo de reclamo.
- Derivación automática al responsable técnico o ambiental correspondiente.
- Retroalimentación al vecino sobre las acciones tomadas.
- Consolidación mensual de estadísticas para la autoridad de aplicación.

La empresa constructora y la inspección de obra deberán garantizar la trazabilidad del procedimiento desde la recepción hasta el cierre del reclamo.

K. Estrategia de participación

La participación ciudadana es un componente clave para fortalecer la transparencia, generar confianza y legitimar el proceso de toma de decisiones asociado al proyecto. Se propone:

- Realizar reuniones de socialización en etapas clave: inicio de obra, mitad del cronograma y etapa previa a operación.
- Integrar a representantes de barrios, productores agrícolas, instituciones educativas y organizaciones civiles del área de influencia.
- Establecer espacios de diálogo para abordar temas sensibles como expropiaciones, accesibilidad, servidumbres, seguridad vial y mantenimiento de los canales.
- Promover la participación de mujeres, jóvenes y grupos tradicionalmente subrepresentados.
- Incorporar observaciones y sugerencias de la comunidad en la planificación y el seguimiento ambiental, siempre que resulte técnica y administrativamente viable.
- Presentar informes de avance con lenguaje claro y no técnico para garantizar la comprensión general.

L. Responsabilidad y Coordinación

El Plan de Comunicación Social estará a cargo del equipo de Gestión Social del Proyecto, en coordinación con:

- El Responsable Ambiental de obra.
- La Municipalidad / comuna correspondiente.
- Las áreas de participación ciudadana y comunicación institucional.
- La inspección de obra y supervisión.

M. Periodicidad y Actualización

El plan se actualizará en función de:

- Cambios en la traza o en el programa de obra.
- Modificaciones en la normativa aplicable.
- Nuevas necesidades de comunicación detectadas durante el avance del proyecto.
- Resultados del sistema de reclamos y consultas.

2.6.7 Conclusiones finales

Del análisis integral realizado en el presente Estudio de Impacto Ambiental se concluye que el *Proyecto de Canales Colectores del Valle Los Pericos* no presenta impactos de magnitud Crítica ni Severos sobre los componentes ambientales evaluados. Los efectos negativos identificados se concentran principalmente en las etapas de preparación y construcción, y se caracterizan por ser puntuales, de duración acotada y plenamente mitigables mediante la implementación adecuada de las medidas preventivas, correctivas y de gestión ambiental propuestas en este informe. El condicionante ambiental más significativo identificado en la etapa de construcción es la gestión de las 23 interferencias directas con redes de gas (12) y agua (11) relevadas en el trazado definitivo, con 8 nodos múltiples confirmados donde ambas redes coinciden en la misma progresiva. El CC5 concentra el 48 % de las interferencias totales del sistema y requiere un plan de intervención por tramo aprobado con anticipación por todos los prestadores involucrados.

El proyecto aporta beneficios ambientales y sociales significativos y sostenidos en el tiempo. El sistema de siete canales colectores, con una longitud total superior a los 50 km y caudales de diseño de hasta 143,8 m³/s (CC6, TR = 25 años), beneficiará directamente a una población superior a los 250.000 habitantes del Departamento El Carmen, reduciendo de manera sustancial el riesgo de inundaciones en los municipios de Perico, Monterrico y El Carmen, lo que implica mejoras directas en la seguridad hídrica, la integridad de la infraestructura, la habitabilidad urbana y la calidad de vida de la población. La ejecución de los canales permitirá ordenar los escurrimientos superficiales, disminuir la vulnerabilidad frente a tormentas severas y contribuir a una gestión hídrica más eficiente y resiliente en la región.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto generará impactos positivos relevantes, tales como la creación de empleo local, el dinamismo comercial asociado a la obra, la mejora de la infraestructura pública y el fortalecimiento del hábitat urbano en la etapa de operación. Asimismo, si bien la ejecución puede implicar procesos de expropiación o afectación parcial de parcelas privadas, estos se desarrollarán bajo el marco legal vigente y mediante mecanismos de compensación adecuados, salvaguardando los derechos de los propietarios y minimizando los efectos sociales derivados de dichas intervenciones.

Los impactos sobre el medio físico y biótico —incluyendo suelo, agua, flora y fauna— se mantienen dentro de rangos bajos a moderados, y cuentan con estrategias eficaces de mitigación, manejo de residuos, control de erosión, preservación de fauna mediante rampas de escape y protocolos de contingencias ambientales. Ninguno de estos efectos compromete la integridad ecológica del entorno ni la funcionalidad ecosistémica del área.

Finalizada la obra, la infraestructura quedará sujeta a un régimen permanente de operación y mantenimiento, lo cual asegura su eficiencia hidráulica y la prevención de riesgos asociados a la acumulación de residuos, obstrucciones o fallas estructurales.

En función de estos elementos, se concluye que el *Proyecto de Canales Colectores del Valle Los Pericos* es ambiental, técnica y socialmente viable, compatible con el entorno ecológico y territorial, y altamente beneficioso para la comunidad. Se recomienda su ejecución, garantizando la aplicación estricta del Plan de Protección Ambiental, el Plan de Contingencias y los Programas de Monitoreo establecidos, a fin de asegurar la sostenibilidad y eficacia de las obras a lo largo de todo su ciclo de vida.