

60119

**CONSEJO FEDERAL DE  
INVERSIONES**



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL**

**PROYECTO: DERIVADOR ACUEDUCTO SUR  
A ESTABLECIMIENTO ALTO MOLINO  
DEPTO. CAPITAL - PROVINCIA DE SALTA**

**Alicia Redondo y Asociados**

**Salta, Diciembre de 2006**

---

# INDICE



**INDICE**

**CAPITULO 1**

**INTRODUCCIÓN**

**1. Introducción**

1. Introducción	007
1.1. Resumen Ejecutivo	008
1.2. Organización del informe	010
1.3. Alcance del estudio	010
1.4. Metodología del estudio	010
1.5. Marco legal	010
1.6. Documentación consultada	017
1.7. Autores del estudio	018

**CAPITULO 2**

**DESCRIPCIÓN DE PROYECTO**

**2. Descripción del Proyecto**

2.1. Denominación	020
2.2. Ubicación del proyecto	020
2.3. Descripción del actual sistema de aprovisionamiento de agua de la Ciudad de Salta	021
2.4. Características del servicio de agua potable en la Ciudad de Salta	022
2.5. Justificación del proyecto	024
2.6. Características del proyecto	026
2.6.1. Objetivos	026
2.6.2. Alternativas planteadas	026
2.6.3. Análisis de alternativas	028
2.6.4. Descripción de la alternativa seleccionada	029
2.6.5. Actividades del proyecto	031

**ANEXO PLANOS Y FOTOS**

033

**CAPITULO 3**

**AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

**3. Área de Influencia el Proyecto**

3.1. Introducción	045
3.2. Área Operativa	046
3.3. Área de Influencia Directa	047
3.4. Área de Influencia Indirecta	047

**CAPITULO 4**

**DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

**4. Diagnóstico del área de influencia del proyecto**

4. Diagnóstico del área de influencia del proyecto	050
4.1. Medio Físico	051
4.1.1. Fisiografía	051
4.1.2. Clima	052
4.1.3. Vientos	054
4.1.4. Calidad del aire	055
4.1.5. Nivel de ruido	056
4.1.6. Recursos hídricos	056
4.1.7. Edafología	073
4.1.8. Materiales locales. Yacimientos	075
4.1.9. Sismología	075
4.2. Medio físico biótico	075
4.2.1. Flora	077
4.2.2. Fauna	078
4.2.3. Interacciones entre lo abiótico, lo biótico y lo antrópico	080
4.3. Medio antrópico	081
4.3.1. Población	081
4.3.2. Salud	084
4.3.3. Educación	086
4.3.4. Organización institucional	086
4.3.5. Actividades económicas	086

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

4.3.6. Infraestructura de servicios	087
4.3.7. Paisaje	091
4.3.8. Consulta a la población	091
4.4. Bibliografía y Referencias Utilizadas	098

**CAPITULO 5**

**IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**5. Impacto Ambiental del Proyecto**

5.1. Metodología de Predicción y Valoración de Impactos Ambientales	100
5.2. Valoración y Análisis de Impactos Ambientales	102
5.2.1. Identificación de las etapas con actividades impactantes	102
5.2.2. Identificación de las Actividades Impactantes de cada Etapa	102
5.2.3. Identificación de las Acciones Impactantes de cada Actividad	103
5.2.4. Factores del Medio Afectados	104
5.2.5. Valoración de Impactos Ambientales – Matrices	106
5.2.6. Análisis de la Matriz de Valoración de Impactos	115

**CAPITULO 6**

**MEDIDAS DE MITIGACION**

**6. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de Impactos ambientales**

6.1. Medidas de Mitigación en Etapa de Construcción	126
6.1.1. Normas Generales	127
6.1.2. Normas Particulares	129
6.2. Medidas de Mitigación en Etapa de Operación	137
6.3 Técnicas de Mitigación	138

**CAPITULO 7**

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**7. Plan de Gestión Ambiental**

7.1. Plan de Aplicación de medidas de mitigación y prevención	145
7.2. Plan de Contingencias	148
7.3. Plan de Monitoreo	149

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**

## 1. Introducción

El Estudio de Impacto Ambiental y Social –EslAS- puede definirse como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.<sup>1</sup>

Los EslAS son instrumentos predictivos que permiten identificar los impactos que podrían originarse por la ejecución de una obra o actividad proyectada.

Los EslAS se desarrollan al inicio del proyecto y comprenden las etapas de formulación, ejecución y funcionamiento integrándose al resto de los estudios. Tiene fundamentalmente un carácter de interdisciplinario en el cual los equipos de trabajo interaccionan buscando las soluciones mas eficientes para las distintas alternativas del proyecto.

La alternativa seleccionada es aquella que presenta la mejor combinación costo-beneficio, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

En particular, este proyecto está relacionado con el sector agua potable y recursos hídricos. Existe la necesidad urgente de la modernización del manejo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, en total acuerdo con la evolución de la sociedad, que logre eficiencia y equidad y asegure el cumplimiento de los principios del desarrollo sustentable. De igual manera se hace imprescindible incorporar el Ordenamiento Territorial para optimizar el uso de los espacios y recursos y evitar que en pocos años, el nivel de deterioro ambiental haga muy difícil la vida y el desarrollo socioeconómico.

---

<sup>1</sup> Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Larry W. Canter

## 1.1. Resumen Ejecutivo

El presente estudio corresponde a la derivación del acueducto sur a establecimiento Alto Molino, a construirse en los Municipios de la Ciudad de Salta y de la localidad de San Lorenzo, ambos del Departamento Capital de la Provincia de Salta, que tiene como finalidad reforzar los caudales que llegan al Establecimiento Alto Molino, con conducción por gravedad, para satisfacer la demanda actual y futura de la zona centro oeste de la ciudad de Salta y abastecer a las localidades rurales de Atocha y La Ciénega que quedan en la zona de su traza, con serios problemas en la provisión del servicio de agua potable.

La demanda de agua de la población de la ciudad de Salta, y en particular de la zona centro –oeste, exige la adecuación de la oferta, en calidad de agua, continuidad del servicio y presión de suministro adecuados.

Actualmente las fuentes de producción comprenden el sistema de captación superficial y de subálveo de Finca Las Costas y Bombeo Peñalba que aporta aproximadamente un 70% de la producción y el resto se obtiene de un conjunto de pozos subterráneos distribuidos en la zona, con distintas características (caudales de entre 17 m<sup>3</sup>/h a 95 m<sup>3</sup>/h, tiempo de entrada en servicio, etc.).

El funcionamiento del nuevo acueducto permitirá sacar de servicio los pozos profundos que aportan al abastecimiento actual del Área de influencia (Pozos N° 2 San Martín, N° 2 Hogar Escuela, N° 2 San José, N° 3 San José, Santa Victoria, Vª Primavera, N° 4 San Martín, Plaza Alvarado, Pozo Plaza Gurruchaga).

El proyecto consiste en un acueducto principal de PEAD Ø 700mm., clase 6 y 10, con unión al tope por termofusión, de 10.074 m. de longitud total, que recorre zona rural en el 79% de su trazado y el resto en zona urbana, seleccionado luego de un análisis de alternativas de trazado.

El dimensionamiento se realizó sobre la demanda de 245.761 habitantes calculada al año 2027. La población actual se proyectó con una tasa de crecimiento anual del 2,17% y se considera la población permanente y transitoria derivada del turismo. La capacidad de conducción del acueducto es de 489 lts/seg.

El acueducto se instala en la zona de camino de la Ruta Provincial n° 99-S, acompaña a las vías del ferrocarril en un tramo e ingresa a la zona urbana en el sector oeste de la ciudad de Salta, hasta el Establecimiento Potabilizador Alto Molino. Cruza

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

la Ruta Nacional N° 51 en su inicio y en su trayectoria, presenta tres cruces de cursos de agua superficiales: río Arenales, Arroyo Isasmendi y río Arias.

En los cruces de ríos, arroyos y ruta se prevé la colocación de caño camisa de acero.

El diseño contempla una vida útil de 20 años. El plazo de ejecución es de 10 meses, con un presupuesto a noviembre de 2006 de \$ 19.855.041.

La puesta en funcionamiento de este proyecto de derivación del acueducto sur a la zona Centro – Oeste de la ciudad de Salta está condicionada a la concreción del segundo componente del Acueducto Sur: “Drenes de captación río Toro y Acueducto Sur - zonas Oeste y Centro de Salta Capital”.

El Estudio de Impacto Ambiental y Social, fue realizado considerando los contenidos propuestos por la Ley Provincial N° 7070. Consiste en realizar una descripción del ambiente, discriminando los elementos susceptibles de recibir afectaciones, por las acciones potencialmente impactantes del proyecto.

La valoración del impacto ambiental se realizó mediante la metodología “panel de expertos” utilizando criterios cualitativos.

Una vez cuantificados los impactos según su importancia global, se determina en la etapa de construcción, en general, impactos negativos **MODERADOS a BAJOS** a nivel de los factores aire, agua, suelo, flora y fauna, cultural, actividades económicas, infraestructura y servicios, y calidad de vida.

En la etapa de funcionamiento las afectaciones negativas son **MODERADAS** sobre el medio antrópico, en los componentes Uso de la propiedad y las Actividades económicas. Los impactos positivos son **MODERADOS** sobre el medio natural (Calidad de Agua Subterránea) y antrópico (Infraestructura y Servicios y Calidad de Vida).

En conclusión se determina, que la ejecución de algunas actividades propias de la construcción y la operación del sistema ejercerán impacto de efecto negativo o degradante sobre algunos componentes pero considerando los beneficios que resulten para la población en su conjunto, teniendo en cuenta que se trata del abastecimiento de agua potable, desde el punto de vista ambiental y social, el proyecto es viable.

En definitiva la obra, una vez concluida, contribuirá a incrementar la calidad de vida de la población.

## **1.2. Organización del Informe**

El presente estudio comprende siete capítulos. Luego de presentar un Resumen Ejecutivo del ESIA ejecutado, se realiza una introducción general sobre los alcances, metodología, marco legal y otros antecedentes y datos relevantes.

En el capítulo 2 se describe el proyecto y posteriormente en el Capítulo siguiente se define el área de influencia del proyecto.

En el Capítulo 4 se desarrolla la línea de base ambiental del área definida.

A continuación en el Capítulo 5 se presenta la identificación y análisis de los impactos ambientales de las etapas y actividades involucradas en el proyecto, para luego, en los dos capítulos posteriores incluir las Medidas de Mitigación y el Plan de Gestión Ambiental.

## **1.3. Alcance del Estudio**

El estudio se ejecuta con el objetivo de determinar la factibilidad del proyecto desde el punto de vista ambiental, cumpliendo con los alcances establecidos en los términos de referencia del Consejo Federal de Inversiones (CFI), y la normativa legal nacional y provincial.

La Secretaría de Obras Públicas de la Provincia de Salta se constituye en proponente del presente proyecto. El funcionamiento del mismo estará a cargo de la Empresa Concesionaria del servicio de provisión de agua potable, Aguas de Salta S.A. (ASSA) y el órgano competente del servicio es el Ente Regulador de los Servicios Públicos (ENRESP).

## **1.4. Metodología del Estudio**

Se aplica una metodología que involucra la identificación de actividades y acciones que afectan significativamente los componentes de los medios natural y antrópico seleccionados, y la valoración de los impactos ambientales detectados, los que se califican como positivo/negativos alto, moderado y bajo.

## **1.5 Marco Legal Ambiental**

### **Nacional**

- La Carta Magna de la República Argentina, es el marco de referencia, en el cual se consagra en su Artículo 41 que "*Todos los habitantes gozan del*

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

*derecho a un ambiente sano, equilibrado apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización natural de los Recursos Naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, ya la información y educación ambientales. Corresponde a la nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, ya las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”.*

- La Ley (Nacional) General del Ambiente N° 25.675, vigente a partir del 28 de noviembre de 2002, establece aspectos vinculados a la política Ambiental, fijando los “Presupuestos Mínimos” de protección ambiental, modificando el Código Civil en cuanto a establecer que la responsabilidad por daño ambiental es competencia Nacional, quedando limitado a las provincias solo la legislación de forma. La Ley de Presupuestos mínimos es de orden público, rige en toda la nación, no pudiendo quedar sin efecto por convenciones particulares. 1.5.1. Ley Nacional N° 25.675, Ley General del Ambiente
- En el Art. 11° establece la obligatoriedad de realizar las Evaluaciones de Impactos previo a la realización de obras o acciones que tienen implicancias ambientales: "Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución”.
- Otra legislación Nacional de aplicación:
  - Ley Nacional 20284 (73): Contaminación atmosférica
  - Decreto nacional 674/89, reglamentario de la Ley 13.577 de Obras Sanitarias de la Nación
  - Decreto nacional 776/92 (12/05/92) Creación de la Dirección de Contaminación Hídrica

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

- o Resolución 97/01 Reglamento para el Manejo Sustentable de Barros Generados en Plantas de Tratamiento de Efluentes Líquidos.

### **Provincial**

- Las actividades previstas se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Protección del Medio Ambiente de la Provincia de Salta N° 7.070/00, y el Reglamento General de Gestión Ambiental Decreto 3097 modificado por Decreto 1587/03 – reglamentarios de Ley N° 7070

Este reglamento se dicta en ejercicio de las potestades gubernativas y administrativas del Poder Ejecutivo Provincial y es de aplicación a todas las actividades públicas y privadas de la Provincia en los que se encuentren comprometidos los recursos naturales, el patrimonio cultural y el desarrollo sustentable de la Provincia de Salta....

La Ley 7070 en su Art. 1, define el objeto y el ámbito como: *"establecer las normas que deberán regir las relaciones entre los habitantes de la provincia de Salta y el medio ambiente en general, los ecosistemas, los recursos naturales, la biodiversidad, en particular la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el patrimonio genético y los monumentos naturales, incluyendo los paisajes; a fin de asegurar y garantizar el desarrollo sustentable, la equidad intra e inter generacional y la conservación de la naturaleza; sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales"*.

La ley menciona los principios rectores para el armado de la política ambiental de la Provincia, que son:

1. Principio de precaución.
2. Principio de gradualismo.
3. Principio de participación.
4. Principio de la cooperación.
5. Principio de la sustentabilidad.
6. El reconocimiento del valor de existencia.
7. El principio de eficiencia.
8. Principio del mínimo impacto ambiental.
9. El principio de la globalidad de los efectos ambientales.
10. Principio de la equidad.

11. Principio contaminador pagador.

Estos principios, que también se encuentran declarados en la Ley N° 25.675 y que son las bases de sustentación de los Estudios Medioambientales, son especialmente tenidos en cuenta en este ESIAS.

El Capítulo VI de la Ley Provincial 7.070 se legisla el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Social. En la Sección I se legisla sobre las Disposiciones Comunes en los Arts. 38 al 42.

El Art. 38 establece que la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia) reglamentará acerca de los planes, proyectos y obras que requieran EIAS. Este artículo se encuentra reglamentado por el Decreto Provincial 3.097/01, Arts. 62 al 81.

De aquí surge que es obligatoria la Presentación del EIAS ya que se trata de un Proyecto de Infraestructura tipificada en el Anexo I de dicha ley.

Se establece también en esta Sección en el Art. 41 sobre las condiciones que deben requerirse a quienes elaboran estos ESIAS, y en el Art. 42 que el cargo de los mismos es por cuenta del proponente. La Reglamentación del Art. 41 fue modificada encontrándose vigente el Decreto Reglamentario 1.587 en los Arts. 69 al 80. Dicha ley 7070, fija claramente en su Sección II lo referido a los Estudios de Impactos Ambientales.

En el Art. 43 se establece en que casos es obligatoria la presentación y aprobación de los EIAS ya sea para proponentes Públicos o Privados.

En el Art. 44 se establece el contenido mínimo que deben tener estos ESIAS para su aprobación. Ambos artículos se encuentran actualmente reglamentados por el Decreto 3097, Arts. 82 al 84.

En el Capítulo II "De los recursos hídricos", Sección I de los Principios de Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos, Sección II de la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas, Sección III, de las Aguas Subterráneas y su Protección, se establecen las precauciones para su utilización y protección.

En la Sección IV del Capítulo VI se legisla sobre el Certificado de Aptitud Ambiental.

En los Arts. 46 al 48 se establece que es condición necesaria la obtención de este Certificado por parte de la Autoridad Competente y los requisitos que debe

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

reunir este Documento. Estos artículos de la Ley están reglamentados por los Arts. 87 al 89 del Decreto 3.097/00.

En los Arts. 49 y 50 de la Ley se legislan sobre las Audiencias Públicas, reglamentándose con el Decreto 3.097 en el Art. 90.

El Art. 51 de la ley 7.070 es terminante cuando establece: *"El incumplimiento de las condiciones establecidas en los artículos precedentes, por parte del organismo a cargo de la autorización de una iniciativa, será causa suficiente de nulidad del acto administrativo de autorización correspondiente"*.

En la Sección V del Capítulo VI, Arts. 52 y 53, se establecen las sanciones para quienes incumplieran con estas exigencias.

- Ley 7017 Código de Aguas de la Provincia de Salta y su Reglamentación. La Agencia de Recursos Hídricos es la Autoridad de Aplicación. Se le confieren claras funciones en cuanto a la planificación, organización, reglamentación, inventario, control y evaluación del aprovechamiento, uso, preservación y reserva de los recursos hídricos de toda la provincia.
- Decreto 2327/95 – Declaración de Fincas Las Costas como Reserva Permanente e Intangible como Cuenca Productora de Agua Potable para la Ciudad de Salta.
- Ley 6835. El Ente Regulador de los Servicios Públicos (ENRESP) es la Autoridad de Aplicación en la regulación de los servicios públicos de la provincia de Salta, incluidos los que tienen como insumo o pueden contaminar el agua (energía y agua potable).

Coordinará su gestión con otros organismos hídricos, sanitarios y ambientales. El servicio público de agua potable y saneamiento debe ser prestado obligatoriamente en condiciones que garanticen su continuidad, regularidad, calidad, cantidad y generalidad, de manera tal que se asegure su eficiente prestación a los usuarios y la protección del medio ambiente y de los recursos naturales. (Decreto 2204: art. 4)

Reunirá la información sobre la calidad, cantidad y disponibilidad del servicio de agua potable y desagües cloacales a fin de evaluar el cumplimiento del marco regulatorio y normas vigentes.

Evaluará los niveles de contaminación urbana, agrícola e industriales a través de una comparación con parámetros nacionales e internacionales

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Identificará fuentes contaminantes, determinar sus características y disponer su corrección

Promoverá sistemas de potabilización de agua y tratamiento de efluentes

Se deberá preservar el sistema hídrico en lo relativo a descargas de efluentes cloacales.

Controlará la operación del servicio, los contratos de concesión, los planes de operación, inversión y/o expansión, la calidad de los servicios de agua, energía y transporte y el régimen tarifario.

Hará la defensa y protección de los derechos de los usuarios.

- Contrato de concesión de servicio de agua potable y sanitario, entre el Gobierno de la Provincia de Salta y la Empresa Prestadora Aguas de Salta S.A. (ASSA). Establece los alcances y condiciones de las prestaciones concesionadas.
- Ley N° 7.141, Código de Procedimientos Mineros y reglamentación.  
Limitación de extracción de áridos 800 m. aguas arriba y 200 m. aguas abajo, de todo tipo de obras de arte construidas en lechos de ríos.
- LEY N° 5513/79 - LEY DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE: Declara de interés público la fauna silvestre, acuática o terrestre, que temporal o permanentemente habita en el territorio de la Provincia, así como su conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional...
- LEY N° 5242/78 - ADHESIÓN PROVINCIAL A LA LEY NACIONAL N° 13.273/48 Y MODIFICATORIAS: La Provincia de Salta se adhiere a la ley nacional N° 13273/ 48 de Defensa de la Riqueza Forestal en su texto original o sus modificatorias el que se tendrá como ley de la Provincia, con las salvedades que en su particular interés y conveniencia establezca la presente ley y su correspondiente reglamentación.

### **Municipal**

- Ley N° 6534 " Carta Municipal". especialmente en lo normado por el Artículo 7° 7" de los Deberes y Atribuciones del Municipio.
- Ordenanza N° 11754/02 - Política Ambiental del Municipio de la Ciudad de de Salta.

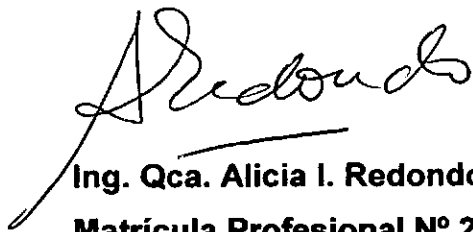
**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

- Ordenanza N° 11753/02 y su modificación 11756/02 - Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Social.-
- Código de Protección del ambiente. Ordenanza N° 5.941/90
- Plan Regulador Urbano de la Ciudad de Salta. Ordenanza N° 2.866/95
- Código de Edificación de la Ciudad de Salta. Ordenanza N° 5.786/89
- Código de Planeamiento de la Ciudad de Salta. Ordenanza N° 3.976/84
- Plan Director. Ordenanza N° 3.977/84
- Higiene Pública. Ordenanza N° 3.276/81

### 1.6. Documentación Consultada

- Contrato de Obra Exp. N° 76680001 CFI. Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino. Salta (2006).
- Luna Juan A., Avance del Proyecto Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino.. Provincia de Salta (2006).
- Sánchez, L. Estudios Geotécnicos Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino. Salta (2006).
- Aguas de Salta. Contrato de concesión de servicios.
- Instituto Nacional del Agua. Estado de la regulación en el sector agua potable y saneamiento. Salta, Argentina (2001).
- Musso H., Boemo A., Avila G. y Farfán R. Concentraciones de ozono y de dióxido de nitrógeno en la troposfera de Salta (Capital) (2002).
- Musso H. Boemo A, Lomniczi I. y Sandoval M. Monitoreo de la concentración de óxidos de nitrógeno en la atmósfera de la ciudad de Salta, Argentina (1998).
- UTN. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL R. N. N° 51 Sección Campo Quijano – El Tunal – Chorrillos. (2006).
-

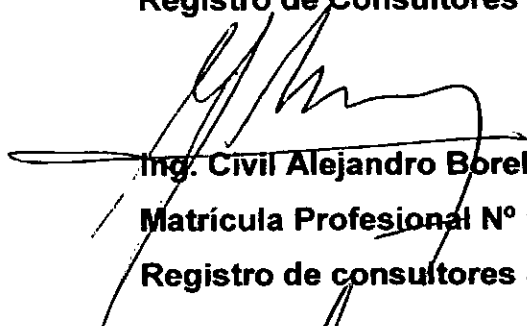
**1.7. Autores del estudio**



**Ing. Qca. Alicia I. Redondo**

**Matrícula Profesional N° 2889**

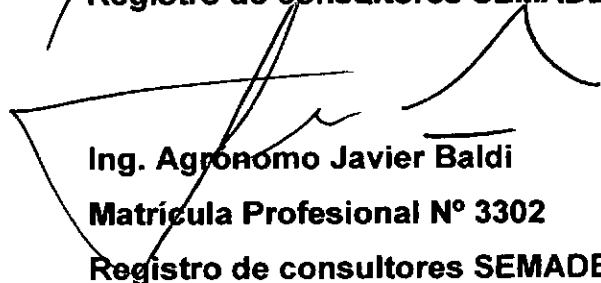
**Registro de Consultores SEMADES N° 84**



**Ing. Civil Alejandro Borelli**

**Matrícula Profesional N° 1992**

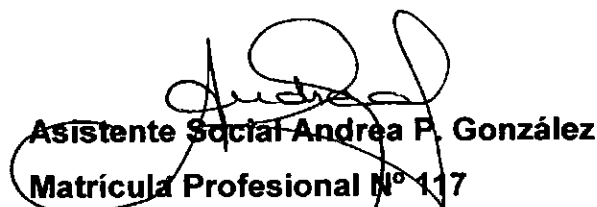
**Registro de consultores SEMADES N° 63**



**Ing. Agronomo Javier Baldi**

**Matrícula Profesional N° 3302**

**Registro de consultores SEMADES N° 50**



**Asistente Social Andrea P. González**

**Matrícula Profesional N° 117**



## **CAPITULO 2**

# **DESCRIPCION DEL PROYECTO**

## **2. Descripción del Proyecto**

### **2.1. Denominación**

El Proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se denomina "Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino".

### **2.2. Ubicación del proyecto**

El proyecto se desarrollará en el Departamento Capital de la Provincia de Salta. Este se encuentra ubicado en la zona norte del Valle de Lerma.

Este valle se encuentra en la porción austral de la Cordillera Oriental. Es un valle abierto ubicado a la salida del relieve montañoso, en continuación topográfica de la Quebrada del Toro, que se ensancha y desarrolla en una amplia llanura aluvial. Su forma es un triángulo escaleno cuyo lado mayor es el este, de 115 km. de largo, tiene dirección norte - sur. El ángulo norte se ubica en las nacientes del río La Caldera, el Sur en las proximidades de Talapampa, el otro ángulo ubicado en el oeste coincide con la Localidad de Campo Quijano.

Las formas de río son dominantes en esta zona, están representadas por abanicos amplios y suaves, con el ápice en el Oeste que se comportan como llanuras aluviales.

Los piedemontes y conos estabilizados son escasos y están restringidos al área de montaña.

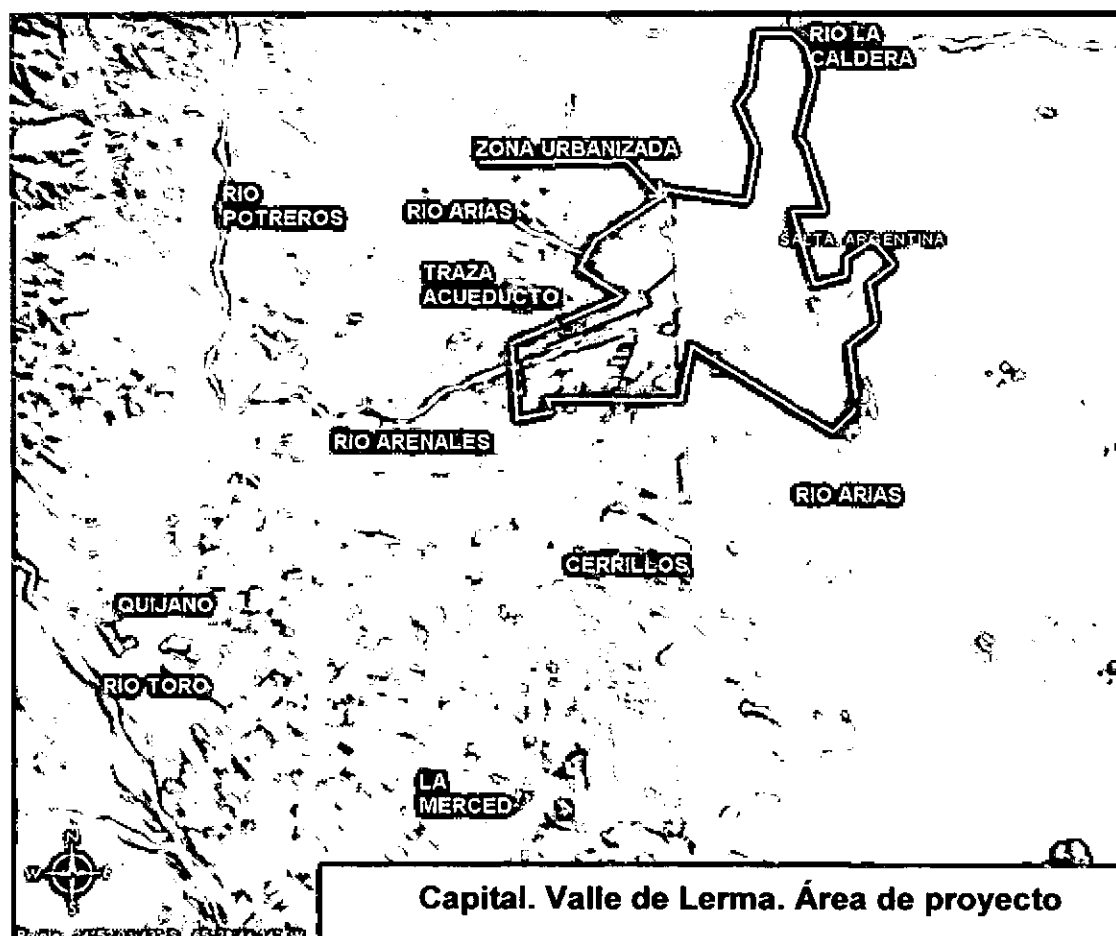
Las formas de río corresponden a acumulaciones de depósitos fluviolacustres aterrazados de composición heterogénea y distribución generalizada.

El Departamento Capital, ubicado en el centro norte de la provincia, está organizado administrativamente en dos municipios, Capital y San Lorenzo.

El trazado o lugar de emplazamiento del Acueducto Derivador comprende los dos municipios mencionados. La obra nace en el Departamento Capital en el Bº Las Violetas, luego atraviesa las localidad de Atocha que pertenece al municipio de San Lorenzo e ingresa luego de cruzar el río Arias a la zona urbana de la ciudad de Salta perteneciente al departamento capital, hasta llegar al Establecimiento Potabilizador Alto Molino.

El área del proyecto abarca una superficie aproximada a los 90 km<sup>2</sup>.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**



### 2.3. Descripción del actual sistema de aprovisionamiento de agua de la Ciudad de Salta

La ciudad de Salta, según las fuentes de abastecimiento, se divide en tres zonas:

**Zona Norte:** comprende el área limitada por el río Vaqueros al norte y la zona Centro-Oeste al sur (Avda. Entre Ríos).

Se abastece de dos tipos de fuentes:

a) Captación subálvea en el río La Caldera y conducción por gravedad a través del acueducto norte. Este acueducto fue puesto en servicio en el año 2005, y mejoró la calidad del servicio.

b) Captación Subterránea a través de pozos ubicados en distintos puntos de la zona norte y noreste.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

**Zona Centro - Oeste:** limita al norte con la Avenida Entre Ríos y al sur con el río Arenales.

Las fuentes incluyen:

a) Captación superficial y subálvea de Finca Las Costas y trasvase desde el Río Potreros, con abastecimiento al Sistema Alto Molino.

b) Captación Subterránea a través de pozos (sistemas independientes) ubicados en distintos puntos de la zona mencionada.

**Zona Sur:** se extiende al sur del Río Arenales. La actual provisión se realiza mediante numerosos pozos subterráneos.

Existe un sector ubicado al este de la Ciudad, que está servida por un sistema de pozos independientes, no incluido en las zonas descritas anteriormente.

#### **2.4. Características del servicio de agua potable en la zona centro - oeste**

El Sistema Alto Molino comprende todas las instalaciones existentes de captación, conducción, reserva, tratamiento y distribución de agua potable que abastecen a la zona Oeste y Centro de la ciudad de Salta, involucrada en el presente proyecto de derivación.

El sistema se inicia en un conjunto de instalaciones de producción ubicado en Finca Las Costas, consistente en obras de captación de agua superficial con tratamiento en planta y de subálveo, a lo largo de la Cuenca del río Astilleros. El agua de estos sistemas es conducida por dos acueductos que alimentan en su extremo a tres cisternas de hormigón armado ubicadas en el Establecimiento potabilizador Alto Molino. De allí, se abastece a las zonas Centro y Oeste de la ciudad.

La zona centro, ubicada a menor nivel que el establecimiento Alto Molino, se alimenta directamente y a gravedad de las tres cisternas a través de cañerías maestras y la red de distribución.

La zona Oeste, que incluye el barrio residencial del Grand Bourg, ubicada en zona alta, se abastece con cañerías maestras y red de distribución, desde un tanque elevado y una cisterna, que a su vez, reciben por bombeo el agua proveniente de las

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

mencionadas cisternas del Alto Molino. Una zona pequeña, compuesta de tres barrios (Primavera, Los Sauces y San José), se abastece mediante el denominado Bombeo Primavera. Una parte de los barrios Oeste, se abastecen desde un tanque australiano alimentado por bombeo (denominado Bombeo Palmeritas), directamente desde uno de los dos acueductos mencionados, antes de su descarga en las cisternas del Alto Molino.

La cisterna principal del Alto Molino, tiene una capacidad de almacenaje de agua de 18.500 m<sup>3</sup> y las dos restantes 1450 m<sup>3</sup> cada una, totalizando así una capacidad de reserva de 21.400 m<sup>3</sup>.

En la cuenca del río Astilleros, perteneciente a la Finca Las Costas, durante los meses de gran estiaje (previos al período lluvioso) el caudal natural disminuye tanto, que requiere la recarga artificial mediante un trasvase desde el río Potreros, distante 8 km. aproximadamente de Toma Astillero.

Además existen dos sistemas de agua de subálveo, que alimentan directamente al acueducto viejo de Hormigón. Estos sistemas son: el denominado "Captación", consistente en drenes de captación, ubicado sobre los ríos Arias y San Lorenzo a 3,5 km. de Alto Molino y el denominado "Toma y bombeo Peñalva" compuesto por drenes de captación de agua de subálveo, cámara y dos bombas, que se utiliza en el período de menor aporte de las tomas ubicadas aguas arriba (meses de Septiembre a Noviembre).

La cloración se realiza en las cisternas del Alto Molino, con cloro gaseoso y en el tanque australiano y las cañerías de impulsión de cada pozo, mediante hipoclorito de sodio.

Además de las fuentes descriptas, insuficientes para el área que abastece el sistema Alto Molino, existen pozos profundos conectados directo a red o a Tanque Elevado que las refuerzan. Estos son:

Pozo Nº 2 San Martín

Pozo Nº 2 Hogar Escuela

Pozo Nº 2 San José

Pozo Nº 3 San José

Pozo Santa Victoria

Pozo Vª Primavera

Pozo Nº 4 San Martín

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Pozo Plaza Alvarado

Pozo Plaza Gurruchaga

En estos casos, la cloración se realiza en las cañerías de impulsión de cada pozo, mediante hipoclorito de sodio.

El servicio en ciertas áreas de la zona es normal, pero en otras posee baja presión, con discontinuidad en la provisión, alcanzando en algunos casos largos periodos durante el día, y en otros la disponibilidad solamente es en horario nocturno. También se menciona que se recibe en algunos casos agua con alguna turbiedad.

A la fecha de Proyecto se estima una población permanente de 144.780 habitantes y al año 2027, 245.761 habitantes, que incluye una población transitoria de aproximadamente 18.500 turistas.

Las cuentas residenciales en el área centro - oeste al año 2006 informadas por Aguas de Salta S.A. ascienden a 34.613.

## **2.5. Justificación del proyecto**

En materia de infraestructura la provincia ha desarrollado importantes acciones entre las que se menciona el mejoramiento de la infraestructura de comunicación vial, energética, de saneamiento y turística, también la construcción del nuevo y moderno aeropuerto internacional.

El servicio sanitario en la Provincia se encuentra concesionado desde el año 1998 por un plazo de 30 años, con opción a otros 10 años más, a cargo de la Empresa Prestadora Aguas de Salta S.A. y en los términos del Contrato de concesión se incluye además de la operación del servicio, la realización de un plan de inversiones para mejorar la infraestructura existente.

Este Plan prevé básicamente las siguientes mejoras, con inversiones compartidas entre la Provincia y la concesionaria:

- Nuevas fuentes de captación, que permitan un servicio sostenido y seguro, sin riesgos de contaminación.
- Acueductos de transporte a los centros de tratamientos y distribución.
- Adecuación de las redes existentes, mejorando las condiciones de estanqueidad, seguridad, controles de calidad.
- Reducción de costos de explotación, vinculando la red actual que se encuentra en algunos casos en forma de células aisladas, sin

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

interconexión con el resto de la red, con la finalidad de evitar cortes del servicio por situaciones localizadas de fuente o abastecimiento de energía eléctrica, etc.

- Disposición e instalación de los sistemas de macro y micro medición para controlar los volúmenes abastecidos y los realmente consumidos.

El proyecto Acueducto Sur comprende la ejecución de obras de captación, acueductos, cisterna y cañerías de nexo con las redes existentes, destinados a la provisión de agua potable por gravedad, a los sectores Centro- Oeste y Sur de la ciudad de Salta, diseñados para lograr una mejora estructural del sistema, garantizando con razonables niveles de seguridad, continuidad, calidad y presión a alrededor de 300.000 habitantes, y que permitirá evolucionar desde un sistema de extrema fragilidad a otro mucho más estable, capaz de permitir a futuro un crecimiento planificado y sólido.

El sistema actual es fragmentado, dependiente de la provisión de energía y del funcionamiento de los equipos electromecánicos y por una cuestión estructural y un proceso de insuficiente recarga natural está permanentemente afectado por el colapso de pozos.

Especialistas del INASLA (Instituto de Aguas subterráneas para Latinoamérica) dependiente de la Universidad Nacional de Salta, que hace muchos años vienen estudiando la temática, han observado en los últimos 15 años significativos descensos de napas que en algunas zonas han alcanzado los 35 metros, lo que acredita que globalmente está agotado el modelo de extracción por bombeo dentro del perímetro urbano en razón de que no existe un proceso de recarga que equilibre los volúmenes actualmente explotados. Esto se manifiesta también en la profundidad promedio de los pozos construidos en los últimos 5 años de 150 metros contra los niveles de 80 a 90 metros de las décadas anteriores.

En el período estival las turbiedades de las fuentes superficiales de agua, impiden su abatimiento mediante el sistema de tratamiento convencional existente, lo que obliga directamente a interrumpir los procesos de tratamiento de agua y por ende del servicio.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Por lo expuesto anteriormente, la necesidad de la construcción y operación de la Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino, se encuentra plenamente justificada.

Se hace notar que el modelo planteado para el abastecimiento de las zonas centro – oeste y sur de la ciudad, depende de la producción del subálveo de los ríos Arenales y Toro. A la fecha se tiene conocimiento que la potencial producción de los drenes del río Arenales es de 450 l/seg. y aún no cuenta con el estudio de fuente correspondiente al río Toro, de acuerdo con lo manifestado por personal de Aguas de Salta S.A. La expectativa de captación desde los futuros drenes a emplazarse en el río Toro es de 600l/seg.

La puesta en funcionamiento de este proyecto de derivación del acueducto sur a la zona Centro – Oeste de la ciudad de Salta está condicionada a la concreción del segundo componente del Acueducto Sur: “Drenes de captación río Toro y Acueducto Sur - zonas Oeste y Centro de Salta Capital”.

## **2.6 Características del Proyecto**

### **2.6.1 Objetivos del Proyecto**

El objetivo principal es garantizar los servicios de agua potable destinados a aproximadamente 150.000 habitantes actuales ubicados en la zona Centro - Oeste de la Ciudad de Salta y a la demanda futura proyectada al año 2027, bajo nuevas condiciones de consumo (menor dotación por habitante) a implementar con micro medición. Así se plantean condiciones de cantidad, continuidad, calidad y presión de agua para los usuarios.

Además pretende reemplazar progresivamente los sistemas independientes de provisión en esta zona.

También prevé abastecer a las localidades rurales que estén próximas a su traza, con poblaciones proyectadas al año 2027 de 990 y 1250 habitantes (Atocha y La Ciénega).

### **2.6.2. Alternativas planteadas**

Las alternativas de traza factibles de evaluación, definidas por el equipo técnico son:

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Alternativa I: Traza por Camino a Atocha

Alternativa II: Traza por Circunvalación Oeste



**Desarrollo de la Alternativa I:**

La traza se inicia en el ramal de derivación previsto en el Acueducto Sur y continúa hacia el norte por la Ruta Prov. 99-S Camino al Prado. Atraviesa la Ruta Nac. Nº 51 y el río Arenales, para girar hacia el Este siguiendo la Ruta Prov. Nº 99-S. Cruza la localidad de Atocha, donde se prevé la derivación correspondiente, y el Arroyo Isasmendi. Acompaña a las vías del Ferrocarril. En las inmediaciones se proyecta una derivación hacia la localidad de La Ciénega. Continúa su traza cruzando el Río Arias paralelo al puente ferroviario e ingresa en zona urbana. Luego se dirige por calles R.F. Maury, Tte. González, Avda. Circunvalación Juan XXIII, cruza la Avda. San Martín y atraviesa el Canal pluvial Oeste, hasta llegar al Establecimiento Alto Molino. Se extiende en una longitud total de 10.075 m.

### **Desarrollo de la Alternativa II:**

Se plantea la superposición de parte de la traza del proyecto con la traza de la Autopista de Circunvalación Oeste. Este Viaducto atravesará la ciudad de Salta de Norte a Sur por su margen Oeste. A la fecha se encuentra en construcción.

En esta Alternativa el Acueducto Derivador, que se inicia en el ramal de derivación mencionada, tiene traza idéntica a la anterior hasta la ruta Prov. N° 99- y continua hacia el norte, luego gira hacia el Nor-Este siguiendo la zona de la Autopista de Circunvalación Oeste en construcción; cruza por el norte de la localidad de Atocha y el Arroyo Isasmendi. Se prevé la derivación a Atocha y La Ciénaga. Luego la traza cruzaría el río Arias y posteriormente gira hacia el Este, desarrollándose por terrenos privados hasta ingresar a zona urbana, atravesando los Barrios Alto La Viña, Palmeritas y Roberto Romero por calles sin nombre y finalizando en el Establecimiento Alto Molino. La longitud total de esta alternativa sería de: 11.952 m.

### **2.6.3. Análisis de alternativas**

En la evaluación de ambas alternativas desde el punto de vista técnico-económico, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Trazado
- Cruce de rutas y calles
- Cruce de ríos
- Cruce de redes de gas natural
- Cruce de líneas de energía eléctrica
- Cruce de redes telefónicas
- Proximidad a vías férreas
- Derivación a la localidad de Atocha
- Derivación a la localidad de la Ciénega
- Longitud en zona urbana
- Expropiación de terrenos
- Cotas piezométricas
- Precio de la obra

Se concluye que la Alternativa I tiene claras ventajas técnico-económicas:

- Tiene traza definida sobre calles existentes, que fueron elegidas evitando al máximo calles pavimentadas e interferencias de infraestructuras
- Las dos derivaciones a la localidad de Atocha tienen en total 160m., 440 m. menos que en la Alt. II

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

- La derivación a la ciénega tiene 1100 m. de longitud, la mitad de la requerida en la Alternativa II
- Presenta menor interferencias debidas a cruces con redes y conexiones domiciliarias de agua y cloaca.
- No requiere trámite ni gastos en concepto de expropiación de terrenos privados ya que está planteada por calles y Rutas existentes. Por el contrario la Alternativa II tiene distintos tramos que deberán forzosamente cruzar por terrenos privados.
- Con respecto al tramo del Acueducto que se desarrollará por zona de vías, se gestiona ante la empresa Belgrano Cargas la factibilidad de uso, habiéndose obtenido autorización por parte de la misma, previa presentación de proyecto.
- Por último los costos estimativos correspondientes al anteproyecto muestran el menor precio que tendrá la Alternativa I (80% del calculado para la Alternativa II).

Por lo expuesto precedentemente, **“el proyectista adoptó para la realización del Proyecto Ejecutivo, la Alternativa I”**.

#### **2.6.4. Descripción de la alternativa seleccionada**

Este acueducto derivador proyecta su origen en el Acueducto Sur a la altura del B° Las Violetas en dirección norte y luego de cruzar el río Arenales sigue su recorrido en dirección noreste por la R.P. N° 99-S, pasa por la población de Atocha, cruza el río Arias e ingresa a la zona urbana de la ciudad de Salta, finalizando su recorrido en el Establecimiento potabilizador del Alto Molino. Ver en Anexo planos de planimetría y altimetría.

El proyecto prevé para el acueducto derivador la cañería, piezas especiales y obras con las siguientes características:

- Cañería: PEAD Ø 700mm y piezas especiales de PEAD clase 6 y 10
- Tipo de unión: soldaduras a tope por termofusión
- Válvulas:
  - esclusas tipo Euro 20 HD, doble brida, asiento flexible

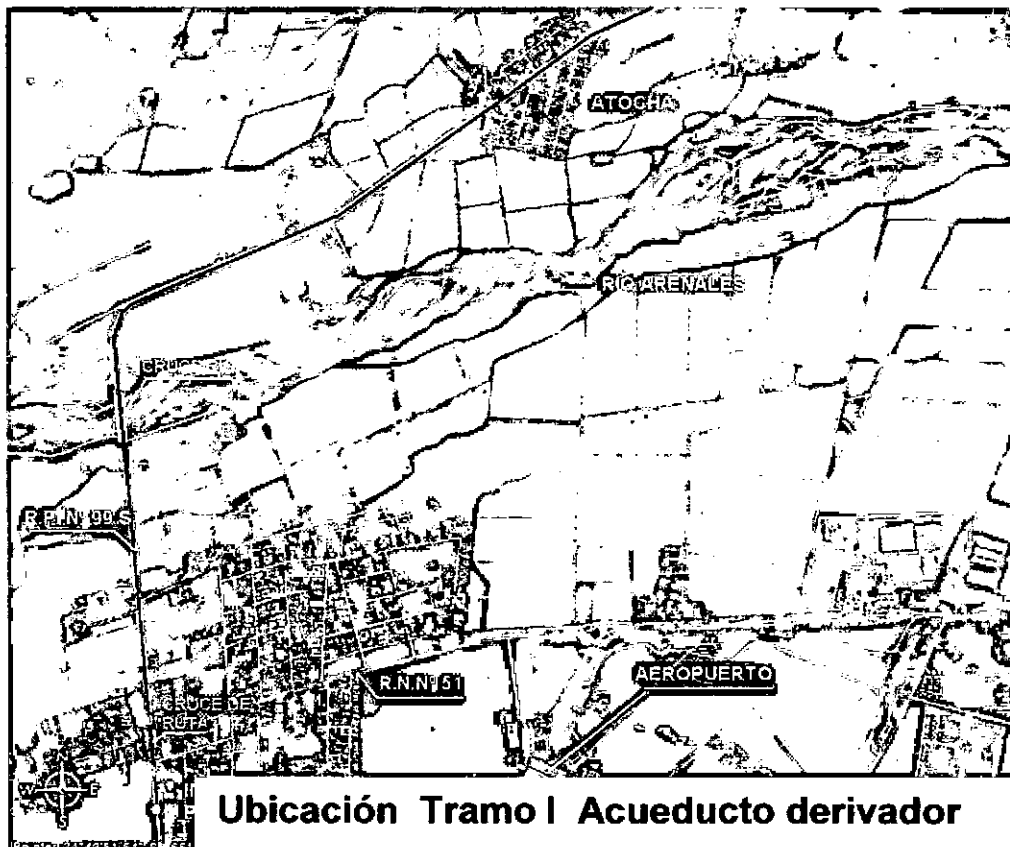
**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

- de aire tipo de triple efecto de H°D° Ø 6".
- Cámaras: Hormigón Armado
- Cruce de calles y avenidas pavimentadas y sin pavimentar
- Rotura y reposición de revestimiento superficial de calles avenidas y veredas
- Cruce de ríos, arroyos, canal y rutas con caño camisa
- Dados de anclaje de hormigón simple para caño camisa en ríos

Para las derivaciones de diámetro menores a realizar para las localidades de Atocha y La Ciénega, la cañería tendrá las siguientes características:

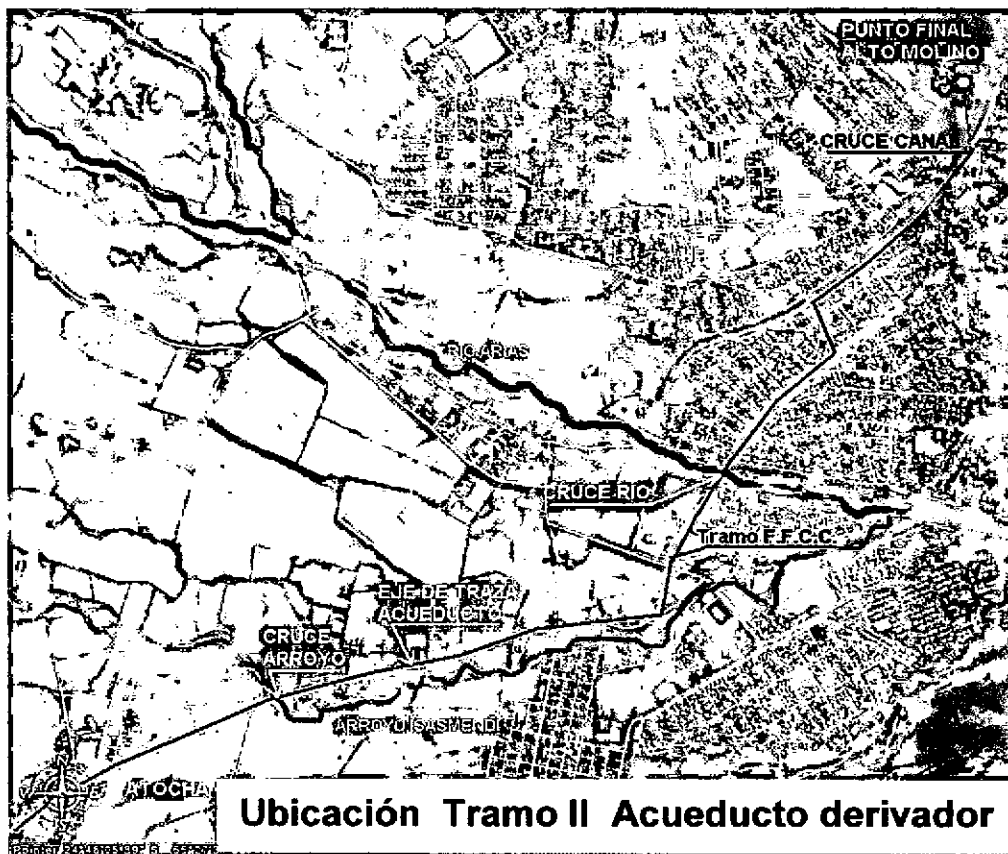
- Entre el acueducto y la cámara reguladora de presión: PEAD clase 10
- Entre la válvula reguladora de presión y hasta su finalización: PEAD clase 6

Para la determinación de tapada en cruce de ríos y arroyo, se tuvo en cuenta la cota máxima de erosión de los ríos, calculada en el Estudio Geotécnico<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Sanchez, L, 2006  
Ing. Alicia Redondo y Asociados

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**



### 2.6.5. Actividades del Proyecto

Las actividades que implican la construcción y el funcionamiento del proyecto se detallan a continuación:

#### Actividades en la etapa de construcción

##### Generales

- Servidumbres de paso por trazado del acueducto
- Contratación de personal
- Montaje y Funcionamiento de Obrador, Campamento y Depósito
- Servicios de apoyo

##### Acueducto

- Extracción de suelo vegetal, cobertura vegetal y árboles
- Movimiento de suelos y Excavaciones
- Cama de asiento para cañería
- Colocación de Cañería y piezas especiales
- Relleno con compactación de zanja
- Rotura y reposición del revestimiento superficial

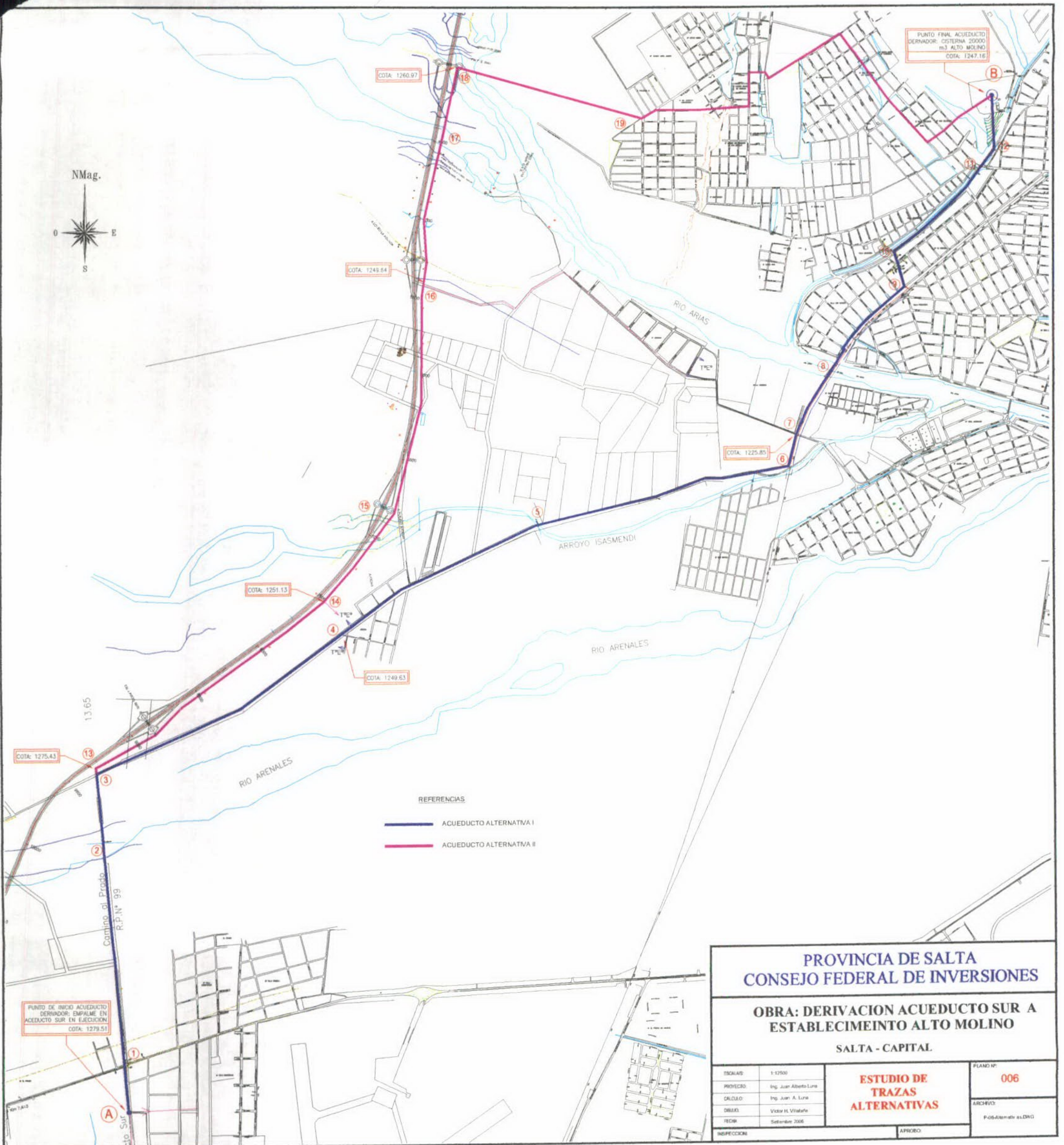
**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

- Fundación en cruce de ríos

**Actividades en la etapa de operación**

- Captación de caudales
- Conducción de caudales
- Abastecimiento

# **ANEXO PLANOS Y FOTOS**



PUNTO FINAL ACUEDUCTO  
 DERIVADOR: CISTERNA 20000  
 m.3 ALTO MOLINO  
 COTA: 1247.16

PUNTO DE INICIO ACUEDUCTO  
 DERIVADOR: EMPALME EN  
 ACUEDUCTO SUR EN EJECUCION  
 COTA: 1279.51

REFERENCIAS  
 — ACUEDUCTO ALTERNATIVA I  
 — ACUEDUCTO ALTERNATIVA II

**PROVINCIA DE SALTA  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**OBRA: DERIVACION ACUEDUCTO SUR A  
 ESTABLECIMIENTO ALTO MOLINO**

**SALTA - CAPITAL**

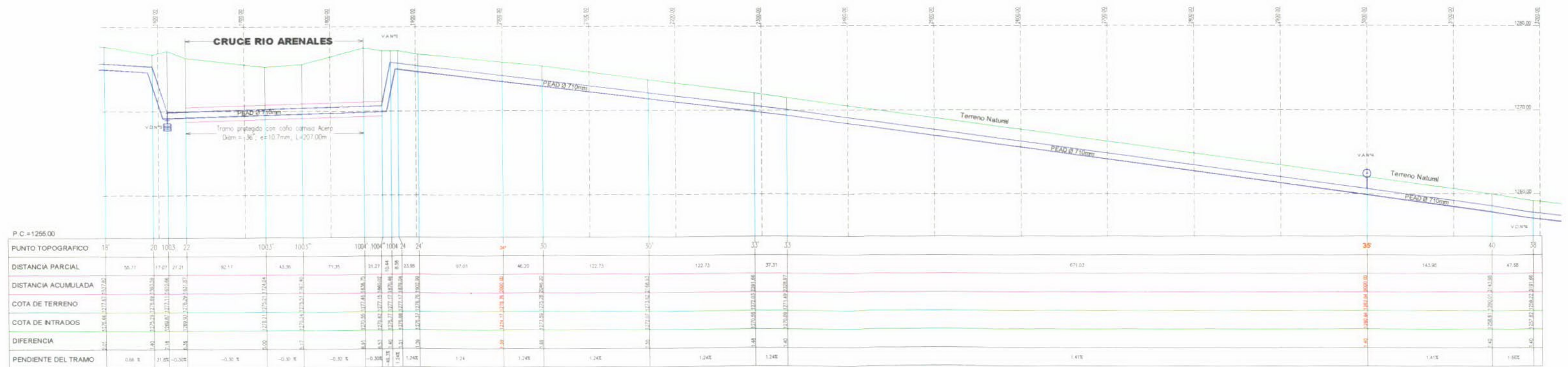
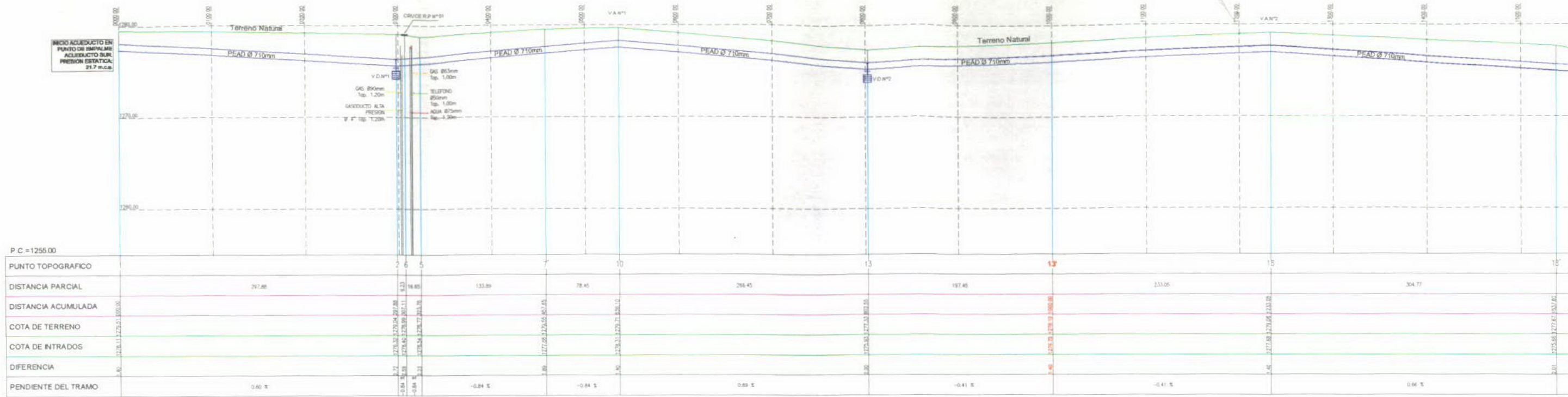
ESCALA:	1:12500
PROYECTO:	Ing. Juan Alberto Luna
CALCULO:	Ing. Juan A. Luna
DISEÑO:	Victor H. Vilalaba
FECHA:	Setiembre 2006

**ESTUDIO DE  
 TRAZAS  
 ALTERNATIVAS**

PLANO N.º:	<b>006</b>
ARCHIVO:	P-06-Alternativas.DWG

INSPECCION:

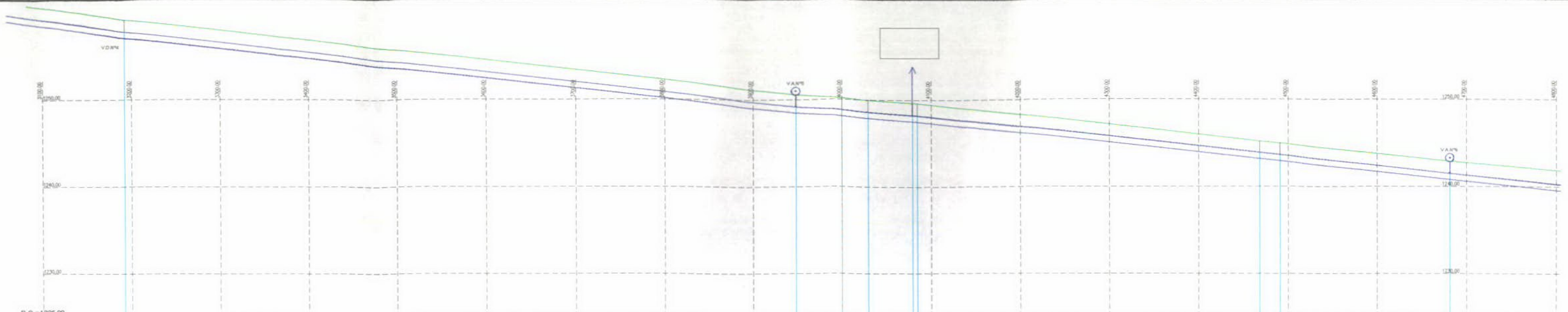
APROBADO:



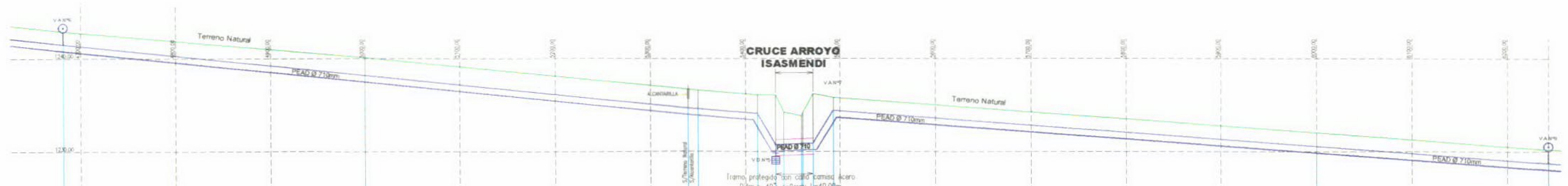
**PROVINCIA DE SALTA**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**OBRA: DERIVACION ACUEDUCTO SUR A ESTABLECIMIENTO ALTO MOLINO**  
**SALTA - CAPITAL**

ESKAR PROYECTO DISEÑO DELA RICH	<b>ALTIMETRIA</b>	PLANO Nº <b>001</b> ARCHIVO F04.05-Proyeto
---	-------------------	---



P.C = 1225.00	
PUNTO TOPOGRAFICO	55
DISTANCIA PARCIAL	726.18
DISTANCIA ACUMULADA	
COTA DE TERRENO	
COTA DE INTRADOS	
DIFERENCIA	
PENDIENTE DEL TRAMO	1.14%



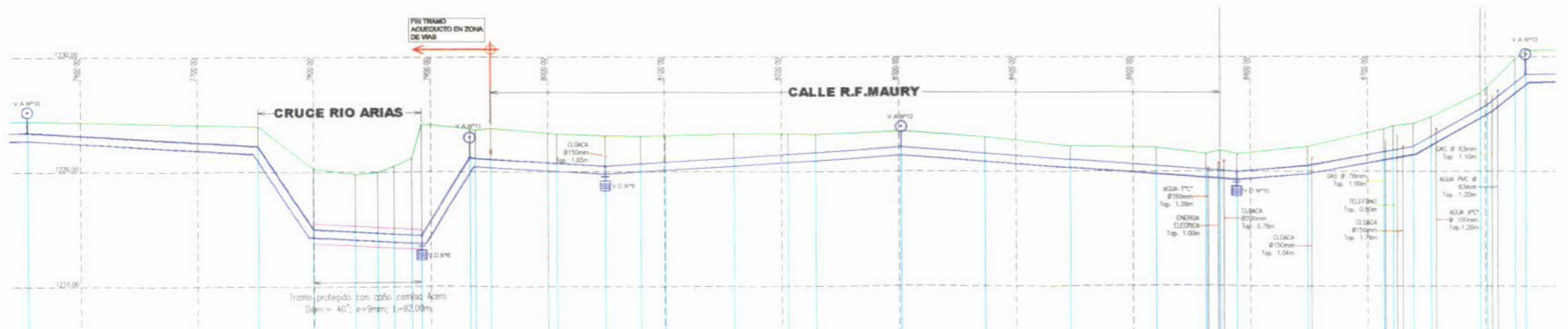
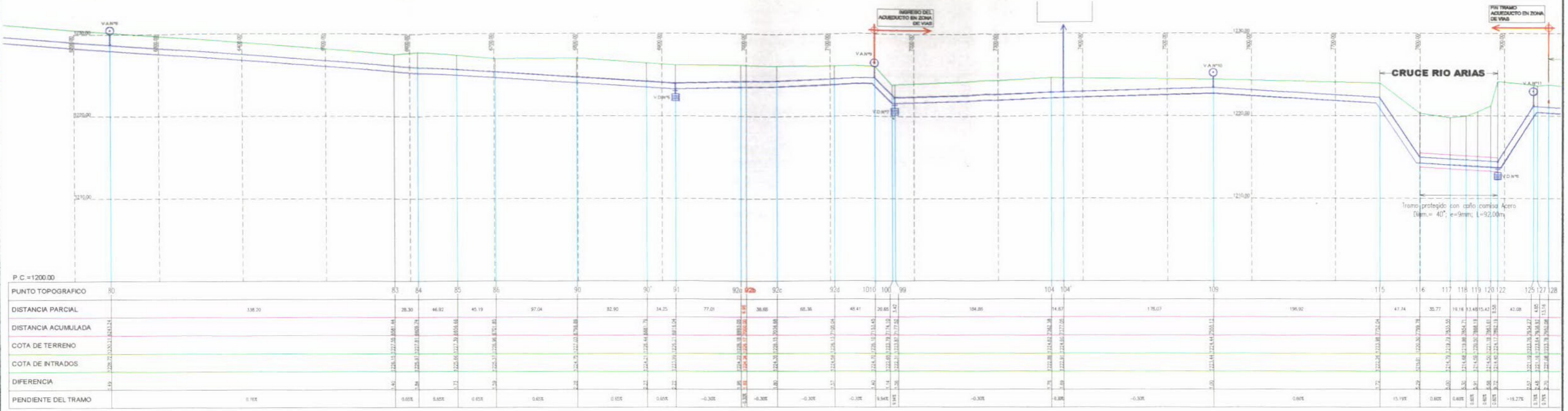
P.C = 1225.00	
PUNTO TOPOGRAFICO	55
DISTANCIA PARCIAL	116.66
DISTANCIA ACUMULADA	339.82
COTA DE TERRENO	
COTA DE INTRADOS	
DIFERENCIA	
PENDIENTE DEL TRAMO	1.03%

**PROVINCIA DE SALTA**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**OBRA: DERIVACION ACUEDUCTO SUR A ESTABLECIMIENTO ALTO MOLINO**

SALTA - CAPITAL

REGULAR	Fin. 1000	<b>ALTIMETRIA</b>	PLANO N°
PROYECTO	0000		001
ORDEN	0000		APR. 1940
DEBIDO	0000		P. 04 (S. Proyecto)
FECHA	0000		
INSPECCION			



**PROVINCIA DE SALTA**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**OBRA: DERIVACION ACUEDUCTO SUR A ESTABLECIMIENTO ALTO MOLINO**  
**SALTA - CAPITAL**

SEÑAL: 000 PROYECTO: 0000 CILINDRO: 0000 DIBUJO: 0000 FECHA: 0000 DIRECCION:	<b>ALTIMETRIA</b>	PLANO Nº: <b>001</b> ARCHIVO: P.O.R DE Proyecto:
---	-------------------	--



**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

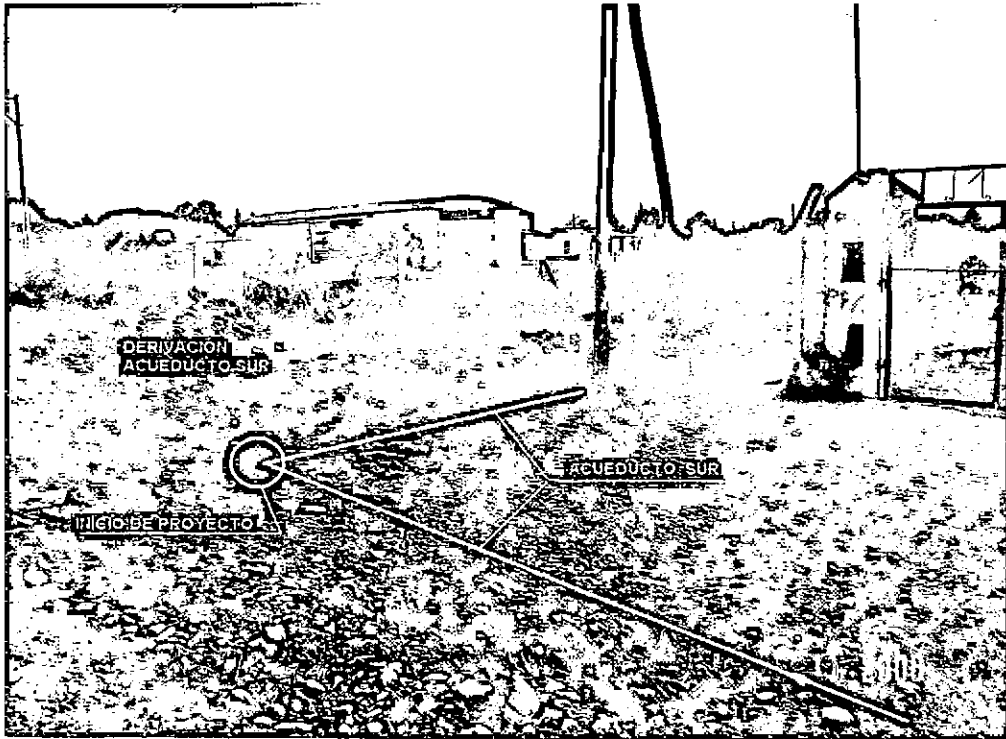


Foto 1: Inicio de proyecto desde traza de Acueducto Sur

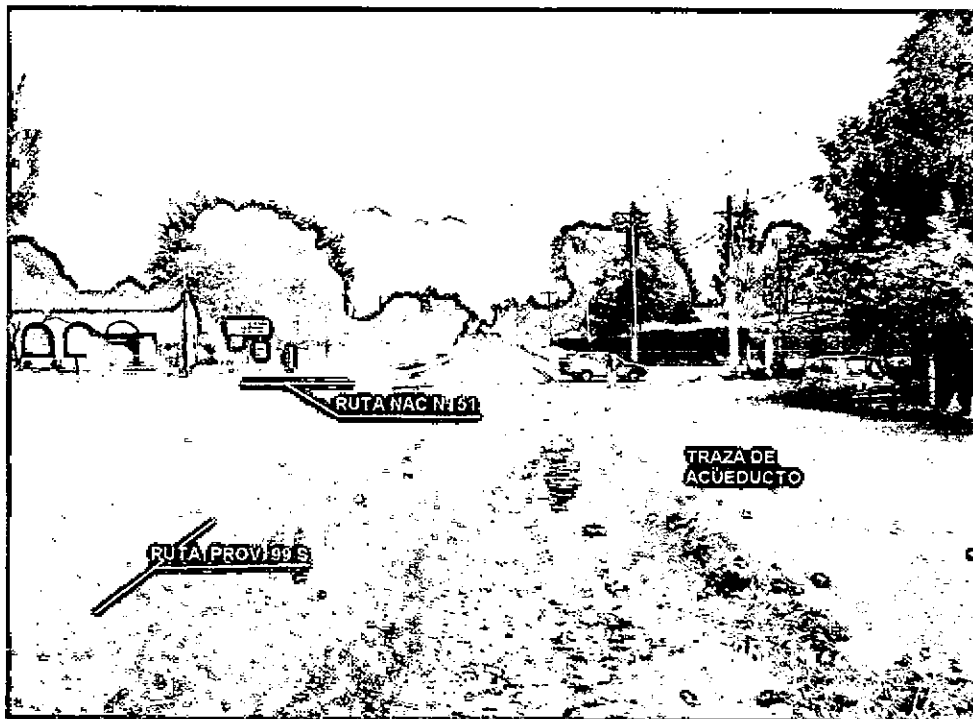


Foto 2: Traza Acueducto por RP N° 99 S y cruce de RN N° 51

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**



Foto 3: Cruce de Acueducto sobre Río Arenales

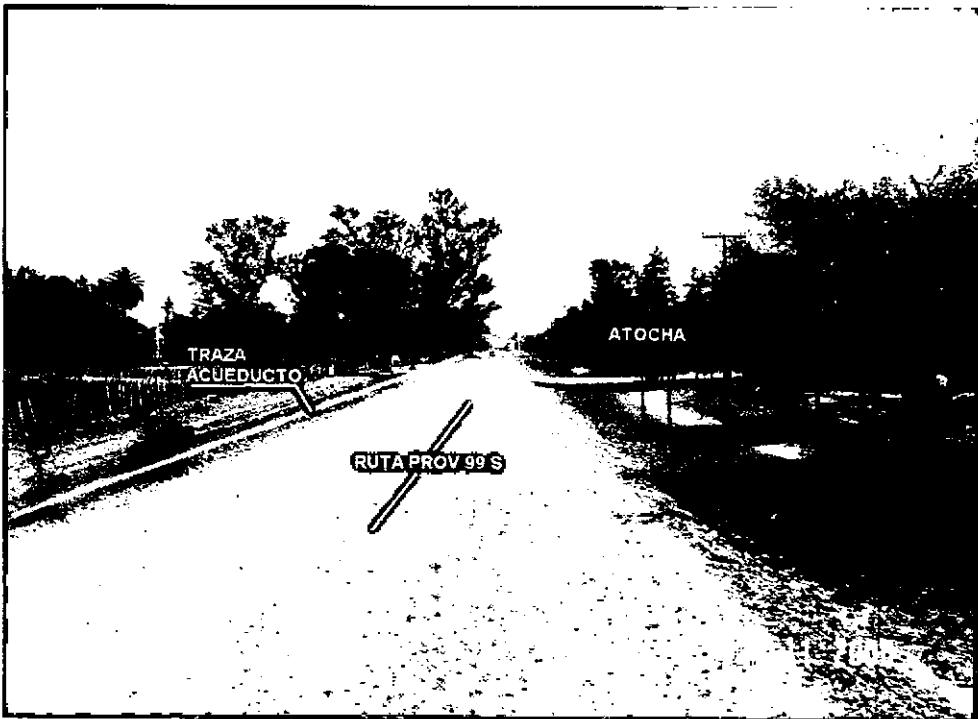


Foto 4: Recorrido Acueducto por zona urbana Atocha

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

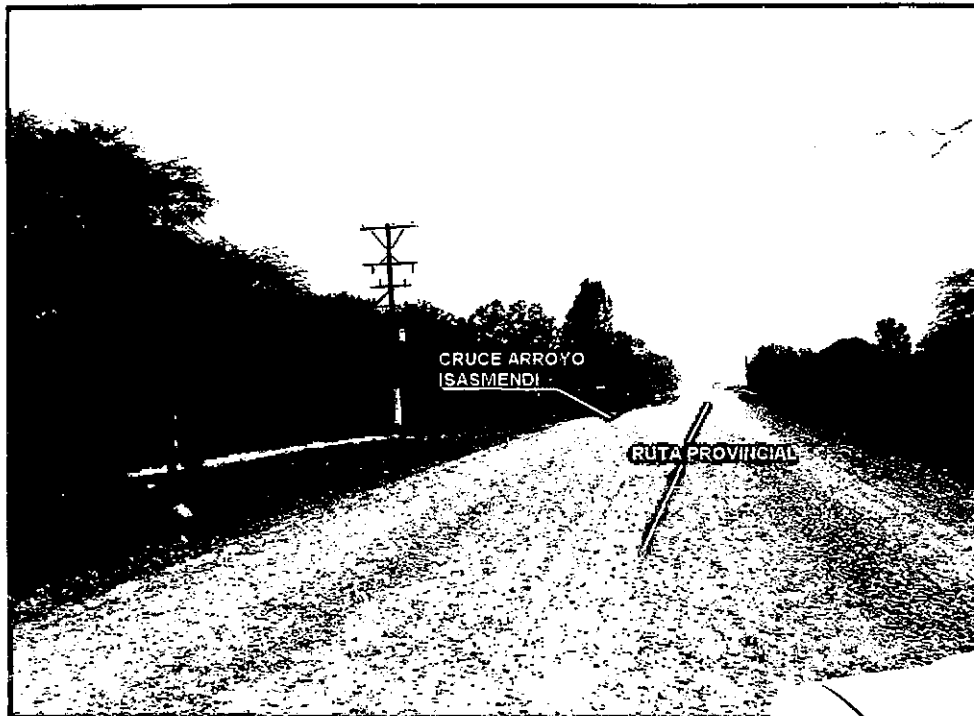


Foto 5: Cruce de Acueducto con Arroyo Isasmendi por R.P.Nº 99 S



Foto 6: Ingreso traza de Acueducto desde R.P. a zona de F.F.C.C.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

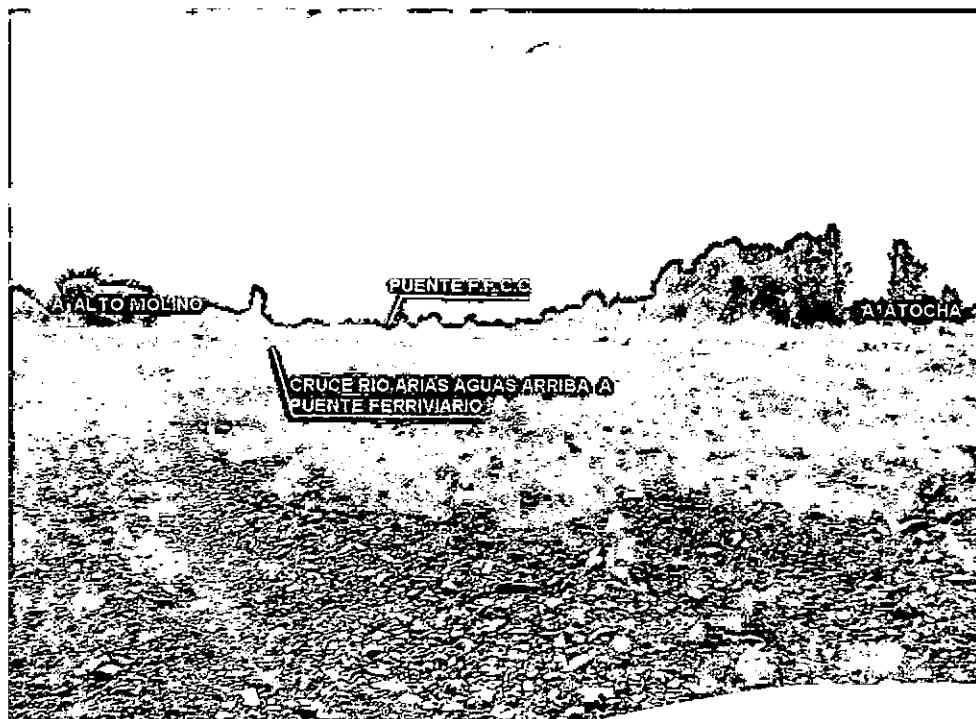


Foto 7: Cruce de Acueducto - Río Arias bajo puente ferroviario

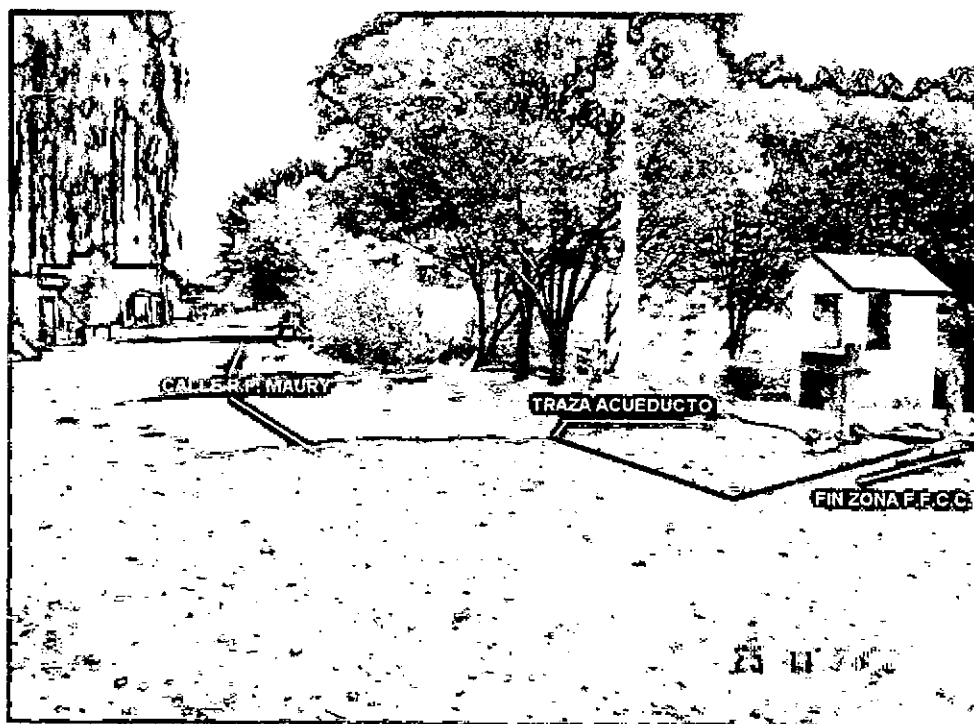
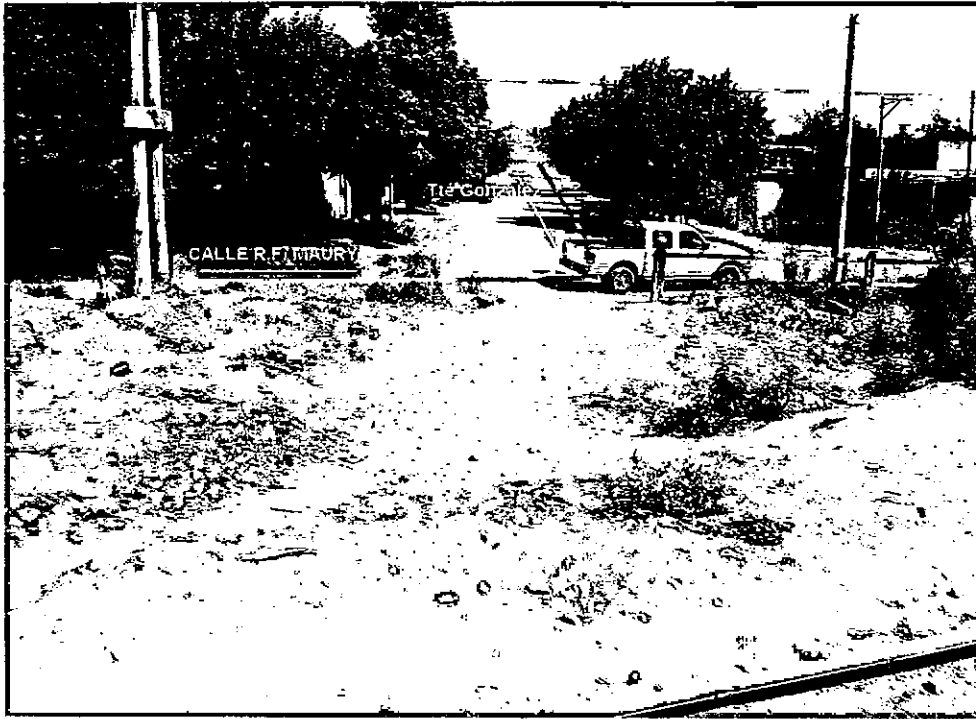


Foto 8: Salida de zona de Ferrocarril e ingreso zona urbana

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

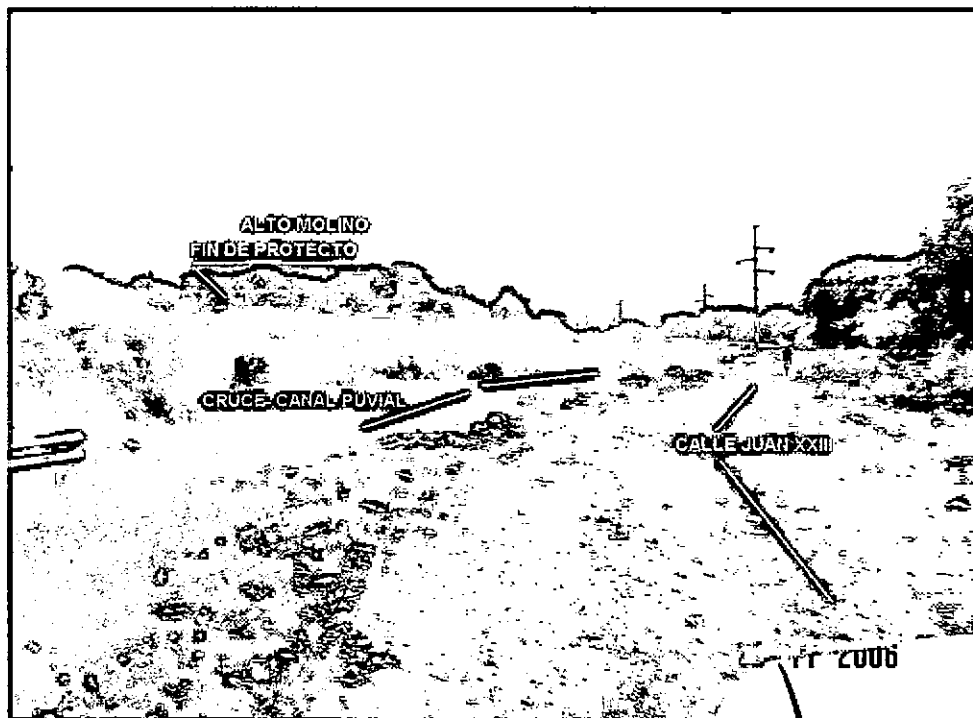


**Foto 9:** Ingreso a calle Tte. Gonzalez. Conexiones domiciliarias ambos lados



**Foto 10:** Cruce de Avda. San Martin

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**



**Foto 11: Cruce con canal pluvial e ingreso a Planta Alto Molino.  
Fin de Proyecto**

# **CAPITULO 3**

## **AREA DE INFLUENCIA DEL**

### **PROYECTO**

### **3. Área de influencia del Proyecto**

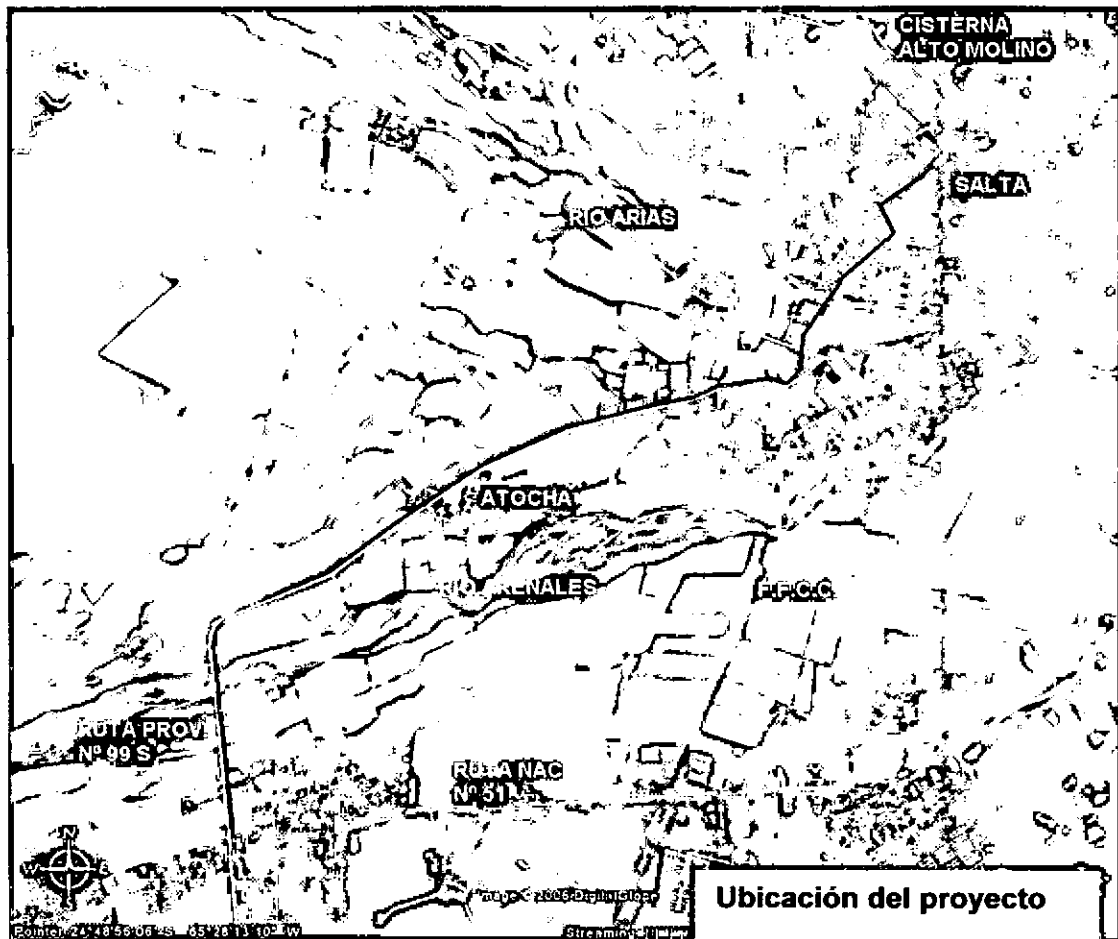
#### **3.1. Introducción**

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto sobre los componentes del medio ambiente: naturales, sociales o económicos. Incluye al Área Operativa, Área de Influencia Directa e Indirecta, y su delimitación se realiza a través de un equipo interdisciplinario que evalúa la extensión del espacio donde se manifestarían en forma significativa los impactos.

El proyecto se sitúa en el Departamento Capital de la Provincia de Salta que se encuentra ubicado en la zona norte del Valle de Lerma.

La traza del proyecto se inicia en el ramal de derivación previsto en el Acueducto Sur y continúa hacia el norte por la Ruta Prov. 99-S Camino al Prado. Atraviesa la Ruta Nacional N° 51 y el río Arenales, para girar hacia el Este siguiendo la Ruta Provincial N° 99-S. Cruza la localidad de Atocha, donde se prevé la derivación correspondiente, y el Arroyo Isasmendi. Acompaña a las vías del Ferrocarril. En las inmediaciones se proyecta una derivación hacia la localidad de La Ciénega. Continúa su trazado cruzando el río Arias paralelo y aguas arriba al puente ferroviario e ingresa en zona urbana. Luego se dirige por calles R.F. Maury, Tte. González, Avda. Circunvalación Juan XXIII, cruza la Avda. San Martín y atraviesa el Canal pluvial Oeste, hasta llegar al Establecimiento Alto Molino, donde finaliza en la cisterna principal. Se extiende en una longitud total de 10.075 m.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**



### 3.2. Área Operativa

Se define como Área Operativa, el territorio destinado para la construcción del proyecto, tanto de las obras principales como de las complementarias. En la misma se distinguen distintas zonas a ocupar:

- Zona de camino y ferrocarril.
- Cruces de rutas y accesos.
- Calles y avenidas.
- Cauces de ríos, arroyos y acequias.
- Obradores y campamentos.
- Áreas de maniobras de equipos.
- Depósitos de excedentes de excavación.
- Tomas de agua para obra.

En esta área se presentan los impactos ambientales directos y/o más significativos asociados a la etapa constructiva de la obra.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Para el proyecto en consideración, el Área Operativa comprenderá el territorio que se desarrolla circundante a lo largo de la Ruta Provincial N° 99-S y zona adyacente a las vías del ferrocarril en La Cienaga, B° San Martín y La Verbena hasta el cruce con el río Arias. Luego continúa por avenidas y calles de Vª Los Sauces dentro del ejido urbano de capital, para finalizar en el predio que la Empresa Concesionaria del servicio denomina Establecimiento Potabilizador Alto Molino donde abastecerá a la cisterna principal.

### **3.3. Área de Influencia Directa**

Se determina como Área de Influencia Directa al territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los medios natural y antrópico, debidos a la implantación y operación del proyecto, incluida el Área Operativa.

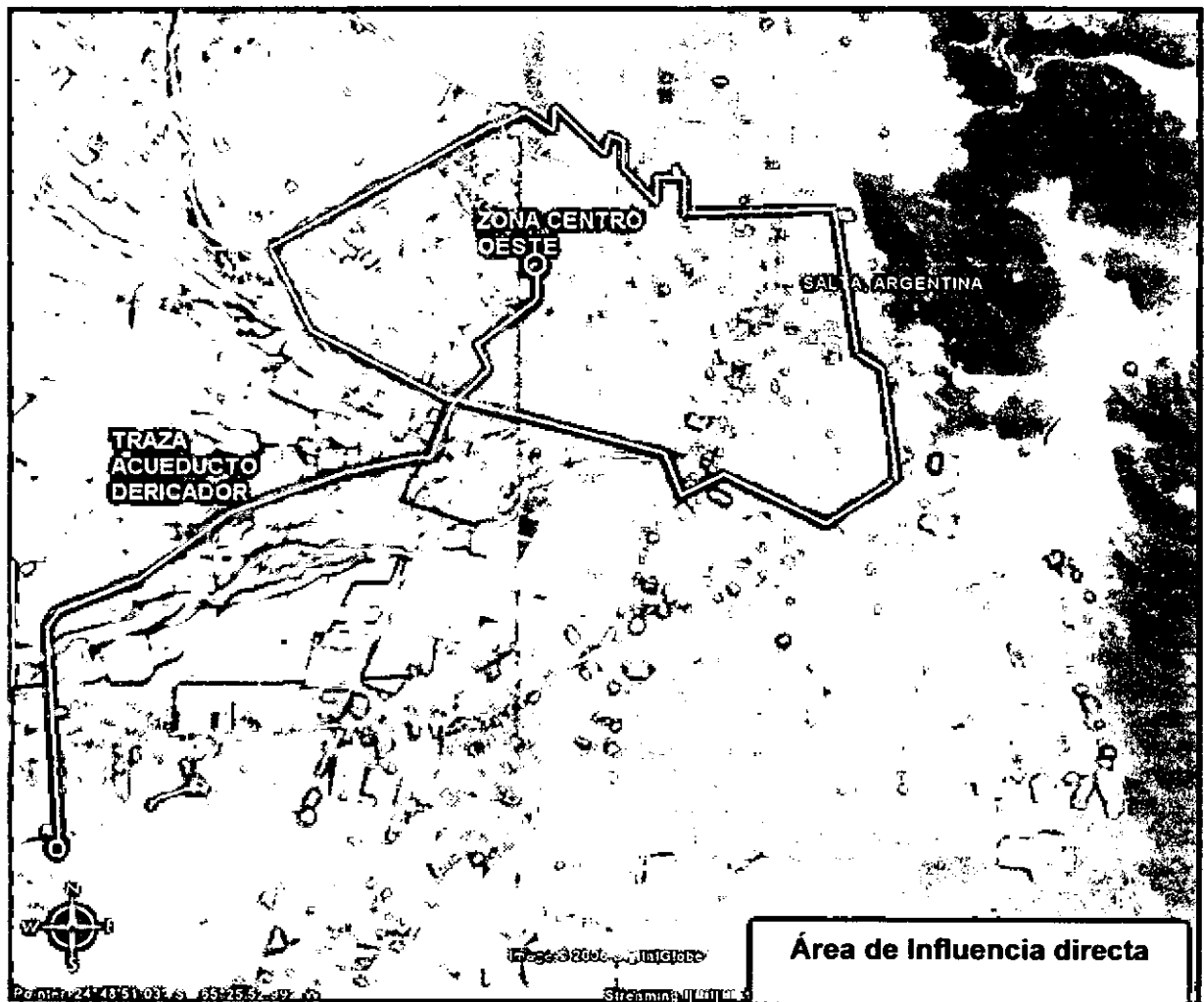
En este estudio se considera como Área de Influencia Directa al Área operativa detallada anteriormente, más la zona centro - oeste y sur de la ciudad de Salta servida por el sistema de abastecimiento de agua potable.

### **3.4. Área de Influencia Indirecta**

Se considera Área de Influencia Indirecta el territorio y localidades o áreas vinculadas geográfica y socialmente al área de influencia directa, las cuales en forma indirecta y/o más difusa pueden verse beneficiadas o perjudicadas por el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

En nuestro caso se tomará como Área de Influencia Indirecta las zonas rurales abastecidas por los sistemas de riego que poseen captación de aguas superficiales en las subcuencas de los Río Potrero y Toro pertenecientes a la cuenca del Río Juramento y que involucran a los Departamentos Capital, Cerrillos y Rosario de Lerma. Además se incluye en esta área al acuífero alimentado por el río La Caldera perteneciente a la cuenca del Río Mojotoro – Bermejo. Este abastece mediante bombeo a algunas áreas de la zona centro - oeste de la ciudad de Salta.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**



# **CAPITULO 4**

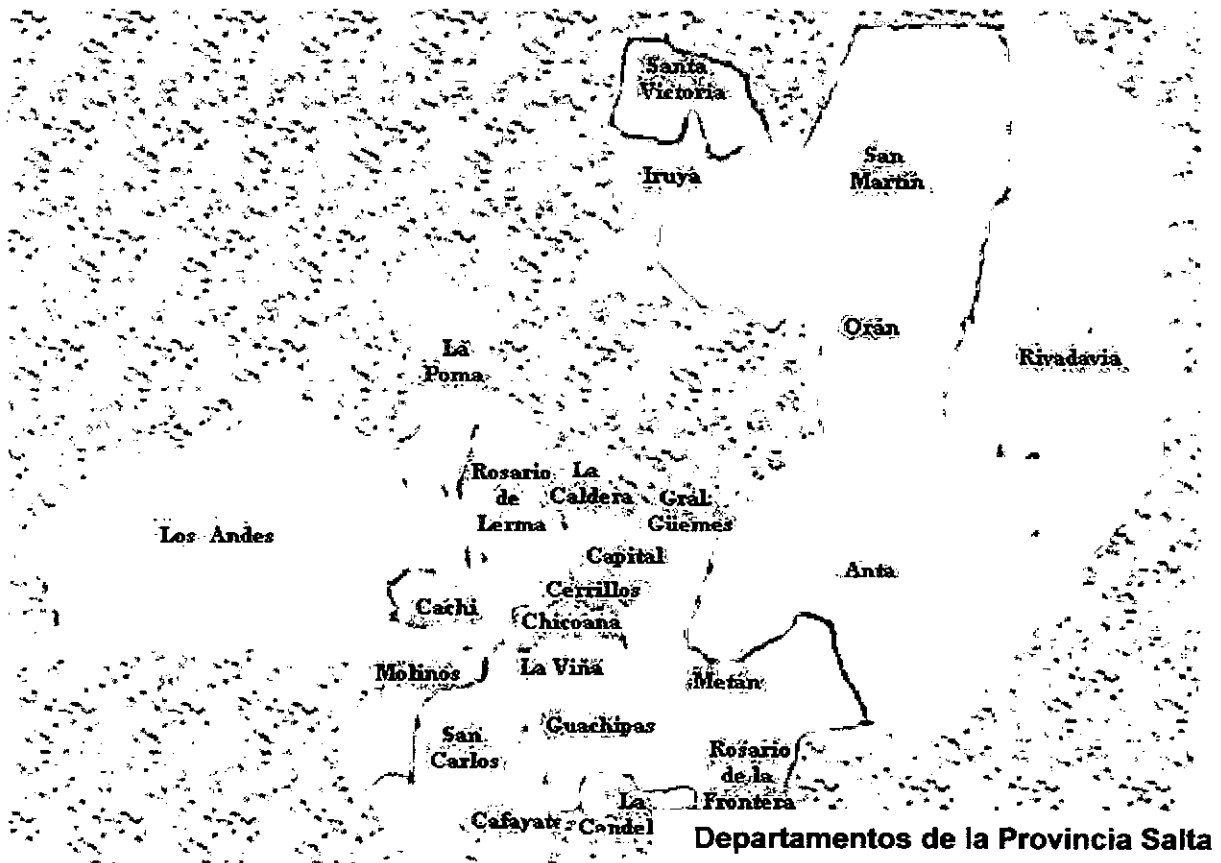
## **DIAGNOSTICO DEL AREA DE**

### **INFLUENCIA DEL PROYECTO**

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

#### 4. Diagnóstico del Área de Influencia del Proyecto

El proyecto se emplazará en la Provincia de Salta en su departamento capital. La misma se encuentra ubicada en el extremo Noroeste de la República Argentina, limitada por las Provincias de Jujuy al norte, Formosa y Chaco al este, Santiago del Estero al sureste, Tucumán al sur, Catamarca al suroeste, la República de Bolivia al norte y la República de Chile al oeste. Tiene una superficie de 155.488 km<sup>2</sup>, su capital es la Ciudad de Salta.



El Departamento Capital, ubicado en el centro norte de la provincia, está organizado administrativamente en dos municipios, Capital y San Lorenzo. El trazado o lugar de emplazamiento del Acueducto Derivador Sur comprende los dos municipios mencionados.

La obra nace en el departamento Capital en el B° Las Violetas, luego atraviesa las localidad de Atocha que pertenece al municipio de San Lorenzo e ingresa luego de cruzar

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

el río Arias a la zona urbana de la ciudad de Salta perteneciente al departamento capital, hasta llegar al Establecimiento Potabilizador Alto Molino.

El departamento Capital y la Ciudad de Salta forman parte del Valle de Lerma, uno de los corredores agroindustriales más productivos de la Región NOA. La ciudad de Salta está emplazada a 1.182 m.s.n.m..

El asentamiento humano, modificó muchas de las relaciones naturales, pero estas también condicionaron el comportamiento del hombre por efecto de su entorno físico. Es decir que se registra interacción antrópica con el medio ambiente.

La línea de base ambiental comprende la información concerniente al entorno de la obra, zona centro norte del valle de Lerma e incluye los factores bióticos, abióticos y el entorno social.

#### **4.1. Medio Físico**

##### **4.1.1. Fisiografía**

El Valle de Lerma se encuentra en la porción austral de la Cordillera Oriental, tiene una altitud entre 1.100 y 1.450 m.s.n.m. Es una unidad geográfica ubicada entre los paralelos 24° 30' y 25° 37' de latitud sur y los meridianos 65° 22' y 65° 40' (oeste de Greenwich); abarca un área de 170.000 ha. Es un valle abierto ubicado a la salida del relieve montañoso, en continuación topográfica de la Quebrada del Toro, que se ensancha y desarrolla en una amplia llanura aluvial. Su forma es un triángulo escaleno cuyo lado mayor es el este, de 115 km. de largo, tiene dirección norte - sur. El ángulo norte se ubica en las nacientes del río La Caldera, el Sur en las proximidades de Talapampa, el otro ángulo ubicado en el oeste coincide con la Localidad de Campo Quijano.

Considerando las formas de paisaje, el Valle de Lerma se divide en tres zonas, cada una con rasgos particulares que la diferencian de las otras y que están separadas por bordes estructurales. Las zonas son:

**Zona Septentrional:** abarca desde el ángulo norte, hasta la ciudad de Salta en las proximidades del Río Arias.

**Zona Central:** Es la zona más amplia del valle, llega por el sur hasta el dorsal de Osma, es llana y homogénea, en la cual sobresale como elemento topográfico discordante los cerros de San Miguel (Cerrillos).

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Las formas de río son dominantes en esta zona, están representadas por abanicos amplios y suaves, con el ápice en el Oeste que se comportan como llanuras aluviales.

Las formas de río corresponden a acumulaciones de depósitos fluviolacustres aterrazados de composición heterogénea y distribución generalizada.

Los piedemontes y conos estabilizados son escasos y están restringidos al área de montaña.

**Zona Austral:** esta zona se caracteriza por un incremento notable de afloramientos serranos, que sobresalen de la llanura con alturas variables. Ellos imprimen al paisaje un relieve de lomas separadas por pendientes cortas y largas.

El proyecto se emplaza físicamente e involucra recursos de las zonas septentrional y central precedentemente descriptas.

#### 4.1.2. Clima

El clima imperante en el área de proyecto queda definido en función de las características que le imprimen el régimen térmico y pluviométrico.

#### Régimen Térmico

La temperatura depende principalmente de la radiación solar incidente, y es modificada por factores como la latitud, altitud y relieve, ejerciendo estos últimos una marcada influencia en la conformación del campo térmico regional.

#### Temperaturas

La variación anual de las temperatura media de la zona responde al tipo denominado Continental, con el máximo ubicado en los meses de diciembre y/o enero y el mínimo en Junio.

Los valores térmicos a lo largo del año, en sus temperaturas máximas, mínimas, medias y extremas, representativas del área de proyecto, se visualizan en los cuadros siguientes:

#### Temperatura Media

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Salta - Aybal	21,2	20,0	19,0	15,9	13,2	10,1	10,5	12,0	14,9	18,7	20,2	21,1	16,4

Fuente: INTA Salta-Carta de suelos de la República Argentina. Provincia de Salta. Valle de Lerma.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

**Temperatura Máxima Media**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>27,4</b>	<b>26,1</b>	<b>24,7</b>	<b>22,2</b>	<b>21,0</b>	<b>19,2</b>	<b>20,7</b>	<b>21,6</b>	<b>23,4</b>	<b>26,6</b>	<b>27,2</b>	<b>27,7</b>	<b>23,9</b>

**Temperatura Mínima Media**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>16,3</b>	<b>15,7</b>	<b>14,9</b>	<b>11,3</b>	<b>7,6</b>	<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>4,4</b>	<b>7,3</b>	<b>11,1</b>	<b>13,8</b>	<b>15,4</b>	<b>10,4</b>

**Temperatura Máxima Absoluta**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>35,6</b>	<b>33,5</b>	<b>32,6</b>	<b>32,5</b>	<b>34,2</b>	<b>32,5</b>	<b>37,2</b>	<b>34,4</b>	<b>36,8</b>	<b>38,8</b>	<b>39,9</b>	<b>38,1</b>	<b>39,9</b>

**Temperatura Mínima Absoluta**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>8,4</b>	<b>5,9</b>	<b>4,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-2,4</b>	<b>-6,5</b>	<b>-7,1</b>	<b>-6,6</b>	<b>-3,1</b>	<b>-0,7</b>	<b>1,5</b>	<b>6,2</b>	<b>-7,1</b>

**Amplitud Térmica Media**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>11,1</b>	<b>10,4</b>	<b>9,8</b>	<b>10,9</b>	<b>13,4</b>	<b>15,6</b>	<b>17,6</b>	<b>17,21</b>	<b>16,1</b>	<b>15,5</b>	<b>13,4</b>	<b>12,3</b>	<b>13,6</b>

**Temperatura Media del Suelo (medida a 0,10 cm. de profundidad)**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>25,2</b>	<b>14,2</b>	<b>23,1</b>	<b>20,2</b>	<b>17,4</b>	<b>14,1</b>	<b>14</b>	<b>15,8</b>	<b>18,8</b>	<b>22,7</b>	<b>24,4</b>	<b>25</b>	<b>20,4</b>

**Humedad Atmosférica**

**Humedad Relativa Media (%)**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Salta - Aybal</b>	<b>79</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>82</b>	<b>77</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>74</b>	<b>74</b>

Fuente: INTA Salta-Carta de suelos de la República Argentina. Provincia de Salta. Valle de Lerma.

**Régimen Pluviométrico**

La distribución anual de las precipitaciones indica la existencia de dos estaciones claramente definidas: una lluviosa entre mediados de octubre y abril, y otra seca con precipitaciones escasas o nulas.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

**Precipitación Media (mm.) 1971-1987**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Salta - Aybal	175	183	96	41	3	1	5	6	8	27	69	138	752

**Balance Hídrico 1971-1987**

El área de proyecto presenta déficit de agua a lo largo del año, con pequeños excedentes al final del verano. La agricultura productiva exige complemento de riego.

Mes	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Anual
Temp. media	10,5	12,0	14,9	18,7	20,2	21,1	21,2	20,0	19,0	15,9	13,2	10,1	16,4
Precipitación	5	6	8	27	69	138	175	183	96	41	3	1	752
Evap. Potencial	33	40	52	74	77	83	85	73	79	61	48	31	736
Evap. Real	25	27	32	49	73	83	85	73	79	60	42	23	651
Déficit	9	13	20	25	5	0	0	0	0	1	6	7	86
Exceso	0	0	0	0	0	0	0	83	17	0	0	0	100

Fuente: INTA Salta-Carta de suelos de la República Argentina. Provincia de Salta. Valle de Lerma.

**Clasificación Climática**

El área de proyecto se encuentra en una zona caracterizada como una transición climática definida entre el Sub-húmedo- seco y Semiárido templado, de tipo mesotérmico, con pequeños excesos de agua al final del verano.

**4.1.3 Vientos**

Los vientos predominantes en el área de proyecto, se corresponden con los que acontecen en el Valle de Lerma. Según podemos observar en el cuadro siguiente, los vientos predominantes provienen del norte, noreste y este, son más frecuentes entre los meses de julio y noviembre. Las velocidades promedio no superan los 17 km/h.

Frecuencia de direcciones mes a mes en porcentaje % - (Período 1971-1980)

Dirección	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	X	Velocidad media (km./h.)
N	9	7	7	8	12	17	18	15	11	10	11	9	11	11
NE	12	12	12	13	12	14	14	18	19	18	17	15	15	15
E	9	8	8	8	7	7	9	10	14	17	15	12	10	17
SE	2	3	2	2	2	2	1	3	3	4	5	3	3	17
S	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
SW	2	1	1	1	1	2	2	2	1	0	1	2	1	11
W	1	1	1	0	1	3	2	2	1	1	1	1	1	11
NW	2	2	2	2	4	4	5	3	2	1	1	2	3	11
Calma	62	65	67	66	61	50	48	46	48	48	48	55	55	

Fuente: Aeropuerto Martín Miguel de Güemes. Salta

#### **4.1.4 Calidad del Aire**

En la ciudad de Salta, debido a las características que presenta desde el punto de vista del clima, la producción y de la infraestructura existente, se considera que los contaminantes principales del aire son: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, ozono, partículas en suspensión y plomo provenientes del tránsito de vehículos, sólo se dispone de datos correspondientes a óxidos de nitrógeno y ozono.

El Valle de Lerma, donde se ubica la ciudad, presenta un clima templado con estación seca de abril a octubre, de manera que durante la mayor parte del año las precipitaciones no contribuyen a la eliminación de los contaminantes atmosféricos.

En este valle se tiene aproximadamente 56% de días de calma al año, con una preponderancia de los vientos del NE y N durante todo el año. Las velocidades medias anuales (para un período de 27 años) aun en las direcciones predominantes son muy bajas, 10 Km. /h para los vientos del NE y 1,2 Km. /h para los del N. Estos vientos débiles tienen baja capacidad de dilución de contaminantes.

Estas características facilitan la formación de domo urbano, una capa de aire alrededor de la ciudad que tiende a ser cálida y en la cual los contaminantes están homogéneamente distribuidos. La formación y persistencia de esta capa se puede observar fácilmente desde el cordón montañoso oriental, en cualquier época del año. El fenómeno de inversión térmica, el que es favorecido por la amplia diferencia entre las temperaturas diurnas y nocturnas, con una amplitud aproximada de 15°C., se presenta con mayor frecuencia en la época invernal, aproximadamente entre los 1.400 y 1.600 m.s.n.m.

Se dispone de energía hidroeléctrica y térmica proveniente del Sistema Interconectado Nacional, los combustible utilizados en el consumo residencial son preferentemente gas natural y licuado, menos contaminantes que los combustibles fósiles. La disposición de los residuos sólidos se realiza a través del sistema de relleno sanitario.

La principal fuente antropogénica de los gases que forman el domo es el tránsito vehicular, puesto que la producción más importante es agrícola y la actividad fabril es escasa. Persiste la costumbre de quemar los pastos naturales de los cerros circundantes.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

La red vial de la ciudad de compone de 613 Km. de pavimento (de hormigón, asfáltico y articulado) en las zonas de acceso a la Ciudad y al microcentro y el resto corresponde a calzada enripiada y de tierra sin relevar, en las zonas periféricas. Las actividades administrativas, comerciales y educativas se realizan en el centro comercial, al cual se accede por el Norte por la R.N. N° 9 (Actual Av. Bolivia), Nudo Arenales, Monumento 20 de Febrero y Avda. Sarmiento; por el Noreste a través de Av. Reyes Católicos, Av. Entre Ríos y Av. Sarmiento, por el Este recorriendo Av. Asunción, Av. Hipólito Irigoyen y Av. San Martín, Sureste, Avda. Tavella, Hipólito Irigoyen; por el Sur, Av. Ex Combatiente de Malvinas, Av. Kennedy, Rotonda de Limache, Avda. Paraguay y Pellegrini y por el Oeste a través de Av. Entre Ríos y Av. Sarmiento.

#### **4.1.5 Nivel de ruido**

En el área del Proyecto, con predominio de zona rural, no se tienen antecedentes de medición de los niveles de ruido de base.

#### **4.1.6 Recursos Hídricos**

##### **Geología y Geomorfología relacionadas**

Los relieves positivos que enmarcan el Valle de Lerma son producto del ascenso tectónico respecto a la actual depresión. Los principales factores morfogénicos que actúan sobre estos elementos positivos son la erosión fluvial y la remoción en masa.

En el vaso del Valle de Lerma predominan las geoformas de origen fluvial, producto de la denudación del relieve primario. Desde el punto de vista hidrogeológico son de especial interés estas geoformas de acumulación cuaternarias, ya que en estos cuerpos sedimentarios modernos se encuentran los principales acuíferos.

Los caudalosos ríos que drenan la vertiente occidental acarrear hasta el valle una cuantiosa carga sólida, que depositan en extensos abanicos aluviales. La coalescencia de estos cuerpos sedimentarios ha configurado la pendiente general hacia el este del extremo medio del vaso. Los abanicos aluviales de los ríos Toro-Rosario y Arenales son los más importantes de estos depósitos, lo que se corresponde con la magnitud de sus cuencas.

Las unidades geomorfológicas principales que corresponden al área de influencia del proyecto Acueducto derivador y que son de origen cuaternario son las siguientes:

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Llanuras aluviales: (Figura 1) el río Arenales caracterizado por una elevada energía de transporte y en el tramo de su recorrido norte sur donde escurre con baja pendiente (0,4 %) origina estas llanuras aluviales, caracterizadas por meandros y rasgos asociados como llanuras semilunares y albardones, elaborados sobre potentes sedimentos arcillosos cuaternarios. Sobre esta llanura aluvial enmarcada al este por las Sierras del Mojotoro y al oeste por barrancas de hasta 10 m de desnivel, desembocarán los efluentes cloacales de la colectora proyectada.

Abanicos aluviales: (Figura 1) sobre esta geoformas se emplazará el acueducto derivador Sur.

La génesis de esta área esta relacionada con el régimen fluvial de los ríos Toro-Rosario y Arenales, caracterizado por crecientes estivales de gran magnitud. Las crecientes arrastran una gran cantidad de material sólido que la meteorización física y la remoción en masa ponen a disposición en las cabeceras.

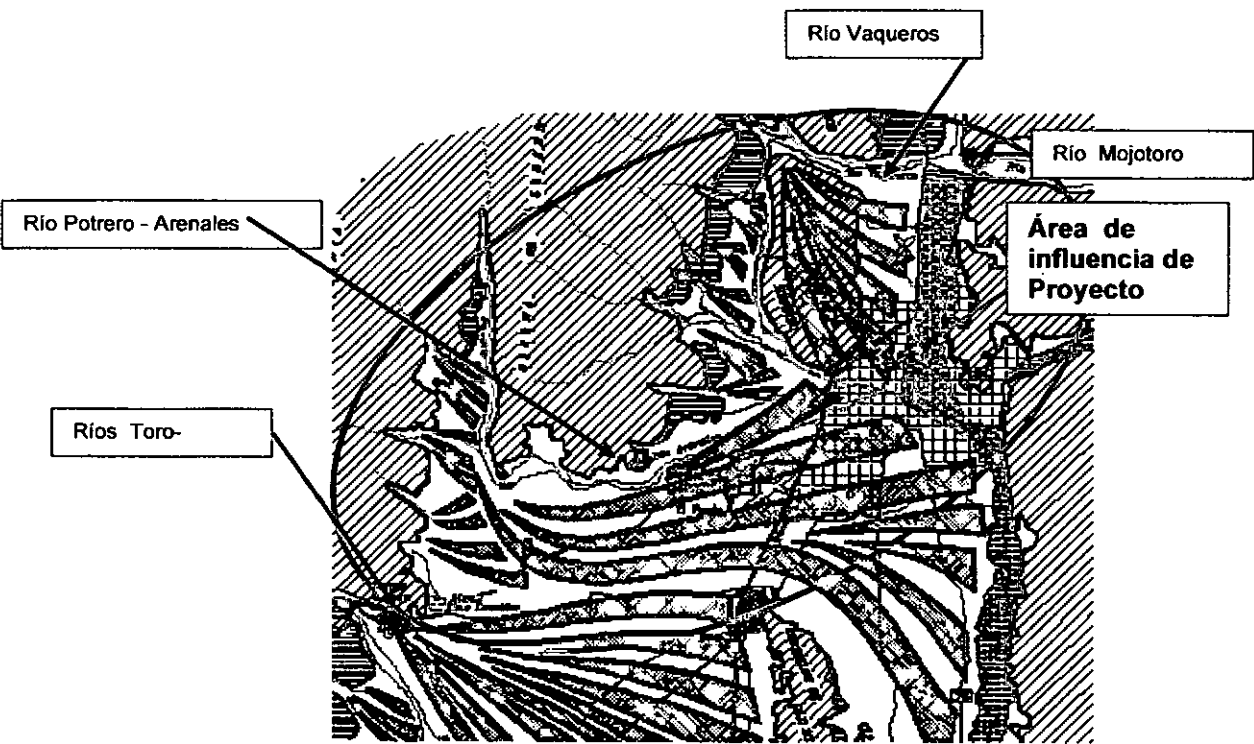


Figura 1- G. Baudino -1996-

Abanicos aluviales 
 Llanuras aluviales 
 Paleocauces 
 Terrazas aluviales

La granulometría de los depósitos disminuye en general en sentido de la pendiente oeste-este y norte sur. El área de proyecto ubicada al centro-este del Valle (La Merced- San Agustín) está asentado sobre materiales de granulometría media a fina (Figura 2).

Paleocauce del río La Caldera: (figura 1) Los rasgos superficiales de esta geoforma están muy modificados por la erosión que tuvo lugar tras la captura de la cuenca superior. El cambio de nivel de base produjo una reactivación de los procesos erosivos, principalmente fluviales, que ocasionaron una inversión de la pendiente hasta una distancia de tres kilómetros al sur de la confluencia con el río Vaqueros.

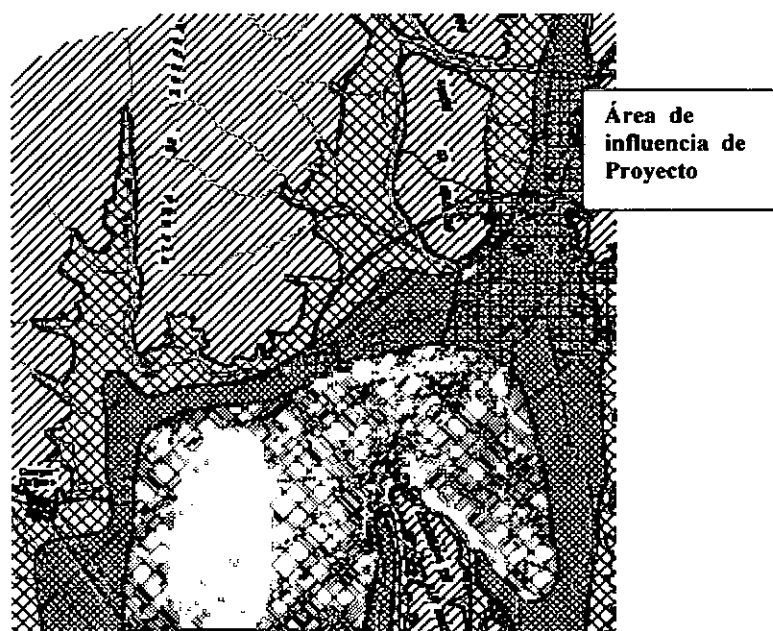
La interpretación de la historia geomorfológica realizada por Butrón (1976) y Medina (1981), indica que las condiciones en las que escurría el antiguo río La Caldera hasta unirse con el río Arenales, eran similares a las que se observan actualmente al norte del río Vaqueros. Los importantes acarrees que aportaban los cursos provenientes del oeste, condicionaban al río La Caldera a escurrir en forma paralela a la sierra de Mojotoro.

Entre estos acarrees se destacan los del antiguo río Vaqueros, que como se dijo anteriormente, produjo el abanico aluvial sobreimpuesto a las lomas de Medeiro.

La extensión areal del paleocauce se ha definido en este trabajo, mediante la interpretación de los datos aportados por las perforaciones realizadas para la extracción de agua potable, ya que las características hidráulicas de los pozos poseen una estrecha relación con la litología y la geometría de este cuerpo aluvial.

Terrazas aluviales (fig.1): Los sedimentos aluviales aterrizados son muy frecuentes en el flanco occidental del valle de Lerma. Han sido descritos e interpretados por Salfity (1968 y 1971), que diferencia dos niveles de terrazas, correspondientes a sendos movimientos epirogénicos.

Los principales depósitos aluviales antiguos, disectados por la actual red de drenaje, se han cartografiado en forma conjunta. Las imponentes barrancas que ha generado la disección fluvial permiten apreciar su composición litológica, en la que predominan los aglomerados de bloques con matriz areno-arcillosa.



**Figura 2-** Espesor estimado de sedimentos cuaternarios – G.Baudino 1996

▨ 25 – 100 micrones

▤ 100 – 200 micrones

Si bien los acuíferos actualmente explotados se encuentran en sedimentos cuaternarios, las cuencas hidrológicas que aportan a la recarga se desarrollan en su mayor extensión sobre afloramientos de rocas precuaternarias, cuya litología y estructura condicionan tanto los regímenes hídricos superficiales como la calidad química de las aguas que alimentan los niveles productivos.

Por otra parte las direcciones de flujo hídrico subterráneo tienen una estrecha vinculación con la historia de las sedimentaciones cuaternarias y su posterior reelaboración morfológica.

### **Aguas Superficiales**

Los Recursos hídricos superficiales involucrados en la etapa de operación del proyecto “Acueducto Derivador Sur” pertenecen a las cuencas del río Potrero-Arenales, río Toro-Rosario y al río La Caldera. Las dos primeras mencionadas forman parte de la cuenca del río Juramento y la tercera de la cuenca del río Mojotoro-Bermejo.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Este acueducto se abastecerá del Acueducto Sur (una etapa actualmente en construcción y otra en proceso de licitación). El Acueducto Sur conducirá aguas del subálveo del río Potrero – Arenales y del río Toro.

El río La Caldera interviene en la recarga del Sistema Acuifero La Caldera (Baudino 1996), del cual se abastece actualmente mediante la extracción por bombeo una parte de la zona centro –oeste de Salta capital.

Según lo descrito previamente el proyecto “Acueducto Derivador Sur”, permitirá reemplazar recursos hídricos subterráneos provenientes del río La Caldera por los provenientes del río Potrero – Arenales y del río Toro.

En la etapa de ejecución del Proyecto se contemplan dos cruces de río, uno sobre el río Arias y otro sobre el Arenales.

#### Cuenca Mojotoro

La cuenca hidrográfica del río Mojotoro drena una superficie de 835 km<sup>2</sup>. El caudal medio anual correspondiente al período 1942-84 es de 15,2 m<sup>3</sup> /s, aforado en la estación El Angosto (S.E., 1994). El colector principal se forma en la unión de los ríos Caldera y Vaqueros. El primero, proveniente del norte, drena el dique Campo Alegre; tiene rumbo meridiano y recibe como afluentes a los ríos Santa Rufina, San Alejo, Yacones y de las Nieves o Wierna, caudalosos cursos fluviales que desaguan los cordones occidentales. El río Vaqueros se forma en la confluencia de los ríos Lesser y Castellanos, y con rumbo oeste-este atraviesa el sector septentrional del valle. En esta misma dirección, el río Mojotoro atraviesa la sierra homónima para unirse al río Lavayen, en el valle de Siancas.

Cabe destacar que estas cuencas poseen un muy alto escurrimiento específico (mayor a 16 l/s/km<sup>2</sup>), debido a que por su orientación favorable y sus elevadas cabeceras de cuenca reciben importantes precipitaciones estivales, superiores a los 1.400 milímetros anuales.

El régimen de los ríos principales es pluvial, las crecientes se producen entre enero y marzo. El aporte de las aguas de deshielo no deja de ser importante, sobre todo para el río de Las Nieves, cuyas nacientes se encuentran a más de 6.000 m de altura sobre el nivel del mar.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Durante el estiaje, los caudales mínimos se registran entre los meses de septiembre y noviembre, en los que el colector principal, el río Mojotoro, posee un caudal de 1,1 m<sup>3</sup>/s. El caudal permanente proviene de su afluente el río La Caldera, ya que el río Vaqueros (con un caudal mínimo medido en el quiebre de pendiente de 0,1 m<sup>3</sup>/s en el mes de octubre), se insume al ingresar al vaso del valle de Lerma.

Cuenca Juramento

La superficie de la cuenca del Juramento correspondiente al área de estudio es de 32.700 km<sup>2</sup>. El gasto anual medio es de 29,5 m<sup>3</sup> / s, registrado en la estación de aforos La Puerta, sobre el río Juramento, en el período 1934-68 (S.E. 1994). Dicha estación se encontraba a corta distancia aguas abajo de la confluencia de los ríos Arenales y Guachipas, origen del colector principal. Actualmente en este sitio se encuentra emplazada la presa General Belgrano (Dique Cabra Corral).

Los datos de aforo de la estación La Puerta corresponden al escurrimiento superficial total que abandona el valle, o sea la sumatoria de caudales de la subcuenca del río Arenales, proveniente del norte, más los de la subcuenca del río Guachipas desde el sur. La primera de las subcuencas cuenta con datos de aforo que representan toda la comarca septentrional del área de estudio (estación San Gabriel), pero lamentablemente Hidrogeología del valle de Lerma no existen registros continuos de caudal sobre el río Guachipas en una posición cercana a la confluencia.

Al Dique Cabra Corral aportan actualmente, por el norte, el río Arenales y por el sur el río Guachipas; desde el oeste los principales cursos son el río Chicoana, el río Chuñapampa y el río Ampascachi.

El río Arenales nace con rumbo norte-sur entre los altos de Salamanca y el cordón de Lesser; al ingresar al valle cambia abruptamente de dirección y lo atraviesa en forma transversal hasta alcanzar su límite oriental, donde cambia nuevamente de dirección, adaptándose a la disposición submeridiana del borde de las serranías. Recibe en la cuenca media al río Arias y a pocos kilómetros al norte de su desembocadura en el embalse Cabra Corral se le une desde el oeste el río Rosario, su principal afluente. Este último tiene sus nacientes en la sierra de Chañi y el nevado de Acay, y es un importante curso que ingresa al valle por la imponente quebrada del Toro, de rumbo NNO-SSE (fig.3)

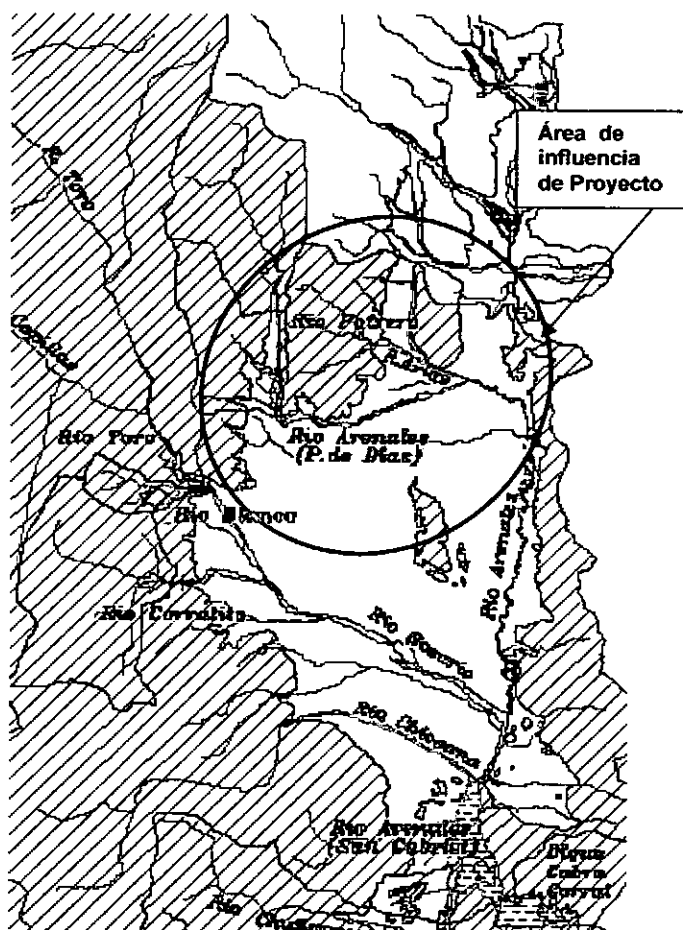
**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

En la subcuenca del río Arenales (Figura 3) son notables las diferencias entre las áreas de escurrimiento en la relación a su caudal/superficie (escurrimiento específico). El caso más significativo, por la importancia de estos cursos fluviales, es la comparación de las cuencas de los ríos Potrero (estación Potrero de Díaz) y Toro (estación Campo Quijano). A pesar de que la superficie de drenaje del río Toro es aproximadamente 13 veces mayor que la del río Potrero (4.026 km<sup>2</sup> vs. 296 km<sup>2</sup>), el caudal registrado en la estación Potrero de Díaz es mayor que el medido en la de Campo Quijano (6,99 m<sup>3</sup>/seg vs. 6,44 m<sup>3</sup>/seg).

El régimen de los colectores mayores, Arenales y Rosario al ingresar al vaso del valle, responde a las precipitaciones estivales y las crecientes se producen entre enero y marzo.

Durante el estiaje, los caudales mínimos se registran entre los meses de septiembre y noviembre, época en que gran parte de los caudales de los ríos se insume al ingresar en el vaso del valle.

**Figura 3**



Recursos Hídricos Superficiales - G. Baudino, 1996

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

El río Arenales en la estación San Gabriel, después de haber atravesado toda la porción septentrional del valle, posee un régimen permanente, vinculado a las precipitaciones estivales, pero fuertemente influenciado por la regulación de los caudales a través de los acuíferos del valle, que descargan sus aguas en este curso fluvial.

### **Aguas Subterráneas**

Los Recursos hídricos subterráneos involucrados en la etapa de operación del proyecto “Acueducto Derivador Sur” son los Sistemas Acuíferos Arenales, Rosario y La Caldera, definidos por Baudino (Hidrogeología del Valle de Lerma 1996) en función de las características distintivas tales como área de aporte a la recarga, medio geológico de circulación y tipo hidroquímico de agua.

Acuíferos Arenales y Rosario: En las áreas de recarga de estos, se encontrarán emplazadas las tomas del subálveo del Acueducto Sur, el que abastecerá al Acueducto Derivador Sur (objeto de proyecto). (fig.4 -5)

Acuífero La Caldera: esta es la fuente actual de abastecimiento de los pozos profundos, que se pretenden reemplazar en la zona centro –oeste de Salta capital con la puesta en funcionamiento del Acueducto Derivador Sur.

Los Recursos hídricos subterráneos involucrados en la etapa de ejecución del proyecto “Acueducto Derivador Sur” se circunscribe al área de emplazamiento, la cual se asienta sobre el Acuífero Arenales:

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

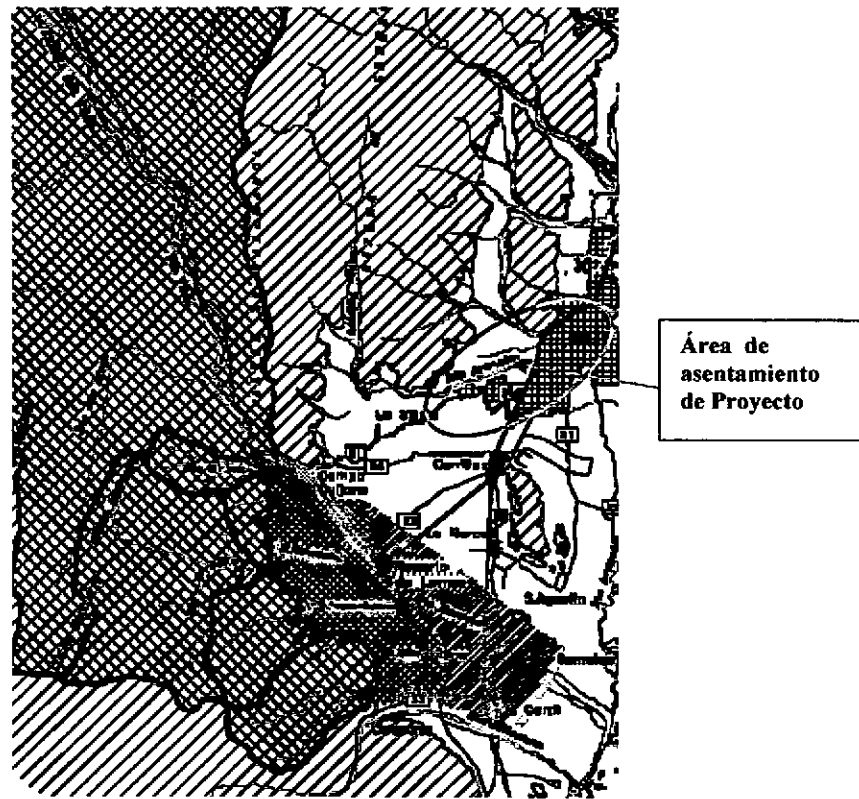


Figura 4 - Sistema Acuífero Rosario – G. Baudino 1996-

■ Área de recarga subterránea   ■ Área de Conducción   ■ Área de Aporte a la Recarga

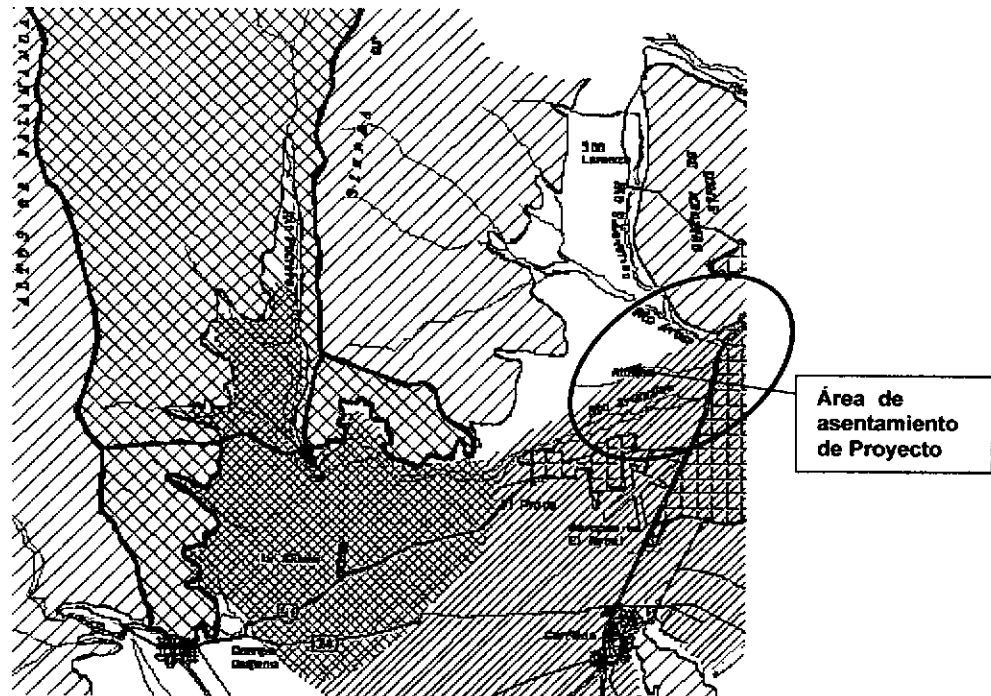


Figura 5 - Sistema Acuífero Arenales – G. Baudino 1996-

■ Área de recarga subterránea   ■ Área de Conducción   ■ Área de Aporte a la Recarga

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

El sistema Acuífero Arenales se ubica al noroeste del Valle de Lerma. Los reservorios productivos están relacionados al abanico aluvial del río Potrero-Arenales. Este cuerpo sedimentario (acuífero) se extiende desde el quiebre de pendiente situado en el flanco occidental del valle, hasta el borde oriental y ocupa el ancho máximo de la depresión, 25 km en sentido oeste-este.

La recarga principal de los sistemas acuíferos en explotación depende del caudal de escurrimiento superficial en la zona periférica del Valle de Lerma.

La Zona de recarga del Acuífero Arenales se sitúa en el quiebre de pendiente, al oeste del valle y el Río Arenales y la Localidad de la Silleta; el área que colecta los caudales superficiales que aportan a la recarga comprende las subcuencas Potrero-Arenales, La Silleta y La Banda.

El aporte de las precipitaciones y del escurrimiento superficial en la región central de la depresión, carece de importancia cuantitativa en lo que respecta a la recarga de los acuíferos confinados.

La zona de conducción comprende la porción central del norte del valle, la perforación mas occidental se encuentra en la localidad de La Silleta. La zona de conducción se divide, como se dijo anteriormente, en los Cerrillos, y la porción septentrional se extiende hasta el sureste de la ciudad de Salta. Posee transmisividades muy altas, que superan los 250 m<sup>2</sup>/d en una zona de más de 7.000 hectáreas, que ha comenzado a ser intensamente poblada.

En las ultimas dos décadas se han asentado en esta región mas de 100.000, nuevos habitantes, cuya demanda de agua potable es satisfecha íntegramente con agua subterránea.

Los valores de transmisividad disminuyen hacia el norte del eje de la zona de conducción norte y se hacen mínimos en la confluencia con el Sistema Acuífero La Caldera, en el sudeste de la ciudad de Salta. La mayor parte de las perforaciones en esta zona brindan caudales específicos medios, entre 2 y 5 m<sup>3</sup>/h/m y las descripciones litológicas hacen referencia a una mayor presencia de materiales finos.

Las direcciones de escurrimiento subterráneo, en la mayoría de los casos, son paralelas a las del escurrimiento superficial, tienen dirección noroeste-sureste en el acuífero Arenales y norte-sur en el acuífero La Isla.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

La zona de descarga principal de este reservorio alimenta al Sistema Acuífero La Isla y se produce, en forma subterránea, al SE de la ciudad de Salta, en la confluencia con el Sistema Acuífero La Caldera. Otra efluencia del sistema se manifiesta superficialmente a través de numerosos manantiales ubicados en su sector meridional, entre los Cerrillos de San Miguel y el cerro San Gerónimo; la ausencia de información de subsuelo, impide precisar la relación hidráulica con la porción austral del Sistema Acuífero La Isla

La calidad físico-química del agua extraída del agua superficial que aporta a la recarga, así como el agua subterránea extraída de profundidades comprendidas entre los 50 y 150 metros puede clasificarse, de acuerdo al diagrama de Piper como bicarbonatada cálcico-magnésica. Existe un relativo enriquecimiento en sodio y potasio de algunas muestras, sobre todo de las provenientes del área próxima a la descarga.

La calidad físico-química del agua de los reservorios es buena, apta para el consumo humano, y posee una baja mineralización ya que el total de sólidos disueltos varía entre 140 y 492 mg/l.

El acuífero Arenales abastece actualmente a las siguientes localidades y barrios:

- a) Localidades: Atocha, La Silleta, la Ciénega: estas se encuentran sobre áreas de conducción del acuífero con bajos caudales de conducción  $< 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , por lo que los caudales extraídos por los pozos en explotación son bajos y discontinuos a lo largo del año.
- b) Barrios de Salta: los siguientes barrios están ubicados al este de la vía del FFCC Gral. Belgrano, al sur del río Arias - Arenales y al norte del río ancho son : Villa Chartas, Aerolíneas, San Jose, San Remo, Juan Pablo II, Santa Ana, Santa Lucia, Villa Esmeralda, El Tribuno, Pablo Saravia, El Periodista, Bancario, San Ignacio, FONAVI , Fca.Los Alamos, 448 Viviendas, Aeronáutico, Arenales, Arturo Illia, Bancario (ampl), Casino, Don Emilio, El Prado-, Finca Valdivia, Gral.Arenales, Hipódromo, Intersindical, Intersindical (amp), Juan Pablo II (S), Limache, Lomas de Medeiros, Morosini, P.Los Eucaliptos, Parque La Vega, Policial, Portal de Limache, Rosedal, San Francisco de L., San Luis, San Pablo II, Santa Ana II, Solis Pizarro, Sta.Victoria, Tribuno, V.Hermoso, Va. Lavalle Villa los Sauces, Villa Palacios, Villa Primavera, Villa San Antonio, Villa San Jose, Villa Violeta, Welindo Toledo, entre otros.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Estos barrios se encuentran sobre áreas de conducción del acuífero con caudales de conducción medianos 2 - 5m<sup>3</sup>/h/m hacia el norte (río Arias Arenales) y caudales altos 2 - >10 m<sup>3</sup>/h/m hacia el sur (río ancho), por lo que los caudales extraídos en la zona varían de acuerdo a la ubicación de los pozos en explotación.

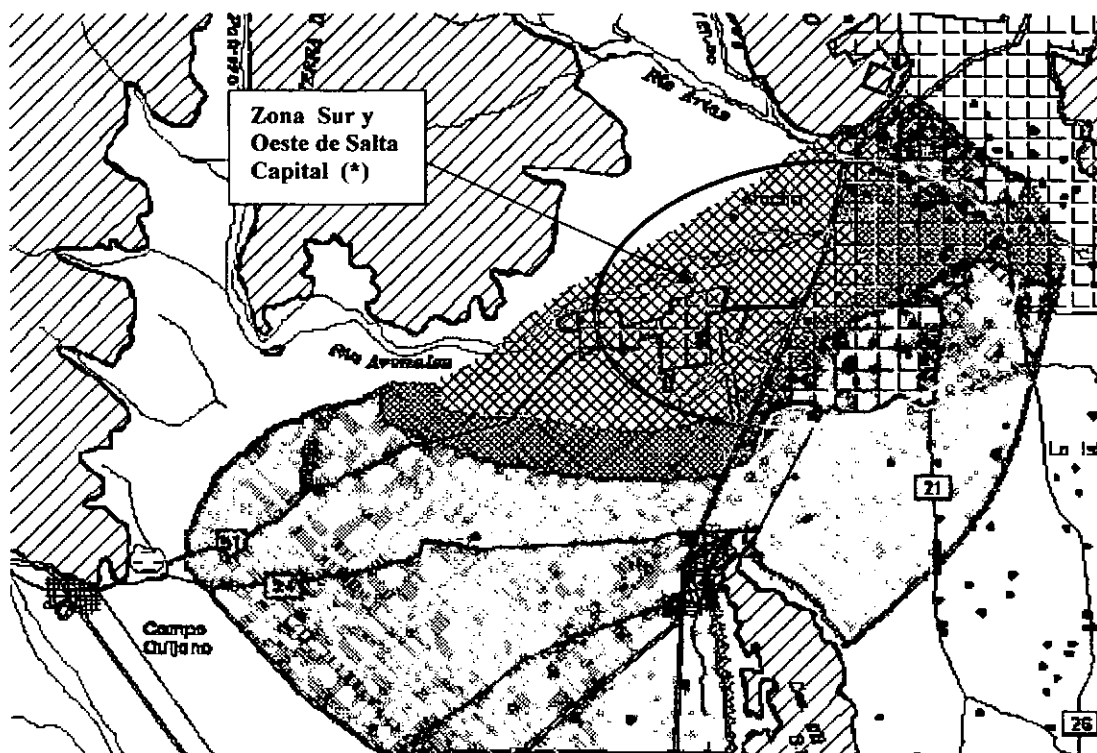


Figura 6 - Acuífero Arenales – G. Baudino 1996

- Área de conducción – las áreas de coloración más intensa y uniforme se corresponden con mayores caudales específicos del acuífero (> 10 m<sup>3</sup>/h/m)
- \* Perforaciones existentes (\*) a ser reemplazadas por provisión desde Acueducto Sur
- Planta Potabilizadora del Alto Molino a ser abastecida por Derivador Acueducto Sur.

El Sistema Acuífero La Caldera está ubicado en el extremo norte del valle de Lerma. El área de aporte a la recarga comprende la cuenca hidrológica del río Mojotoro y los reservorios productivos se extienden en un área que posee forma elongada, orientada en sentido norte-sur, con una extensión de 20 km y un ancho promedio de 2,5 km.

La ciudad de Salta está asentada sobre la casi totalidad de este reservorio y desde el punto de vista histórico, fue el primero en ser explotado en niveles profundos. Las

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

primeras perforaciones documentadas, efectuadas para aprovisionamiento de agua potable datan de 1913 (Ruiz Huidobro, 1968).

La zona de recarga se encuentra al norte del río Vaqueros-Mojotoro, en el cauce del río La Caldera según se deduce de la historia geológica y tal como queda corroborado a través de la piezometría,

Las cuencas que aportan a la recarga de este Sistema Acuífero son las más productivas del valle de Lerma. Si se compara la superficie que ocupan con el caudal erogado, el escurrimiento específico varía entre 16,4 y 56 l/s/km<sup>2</sup>.

La zona de conducción abarca desde el río Vaqueros-Mojotoro hasta el centro de la ciudad de Salta y es intensamente explotada para satisfacer la demanda de agua potable de la misma. Los valores de caudal específico varían entre 0,4 y 39 m<sup>3</sup>/h/m, los más altos se encuentran a lo largo del centro del paleocauce y los menores en los bordes, con una disposición simétrica respecto a un eje longitudinal, paralelo a la dirección del valle.

La recarga potencial del Sistema Acuífero, en comparación con otras regiones del valle de Lerma, es alta, con una disponibilidad permanente del recurso hídrico superficial, en condiciones de alimentar el sistema. La principal limitante para el ingreso y conducción de los caudales subterráneos hacia la zona de conducción, es la reducida sección del paleocauce del río Caldera. Por esta razón, las mejores perspectivas para un desarrollo del reservorio en vistas a la provisión de agua potable para la ciudad de Salta, se encuentran al norte del río Vaqueros-Mojotoro. La posición topográfica de los niveles productivos, respecto a la capital provincial, permite su extracción mediante obras de captación subsuperficial y su conducción por gravedad (Fuentes *et al.*, 1995). La construcción de este tipo de obras permitiría aprovechar los caudales subterráneos, antes de que abandonen el valle. Su eficiencia podría aumentarse además, favoreciendo la infiltración mediante la recarga artificial del abundante aporte superficial disponible.

*Un aprovechamiento racional del recurso hídrico subterráneo debería privilegiar las captaciones en el tramo norte del Sistema Acuífero La Caldera y no continuar aumentando la producción al sur del río Vaqueros-Mojotoro, donde la recarga posee limitaciones naturales y puede llegarse a la sobreexplotación del recurso.*

El problema principal de este vital reservorio es la urbanización de zonas de recarga o muy próximas a ella, como es el extremo norte del valle. El riesgo de

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

contaminación es muy alto, debido a las características litológicas del depósito, con escasas capas de arcilla de baja a mediana potencia y extensión areal reducida.

Se considera como zona de descarga al área donde se produce la confluencia subterránea, en el subsuelo del valle, de tres Sistemas Acuíferos: La Caldera, Arenales y Portezuelo, que dan origen al Sistema Acuífero La Isla. Esta confluencia tiene lugar en la zona sur de la ciudad de Salta Capital, a lo largo de la traza del río Arenales que cruza la ciudad de Salta en dirección oeste –este.

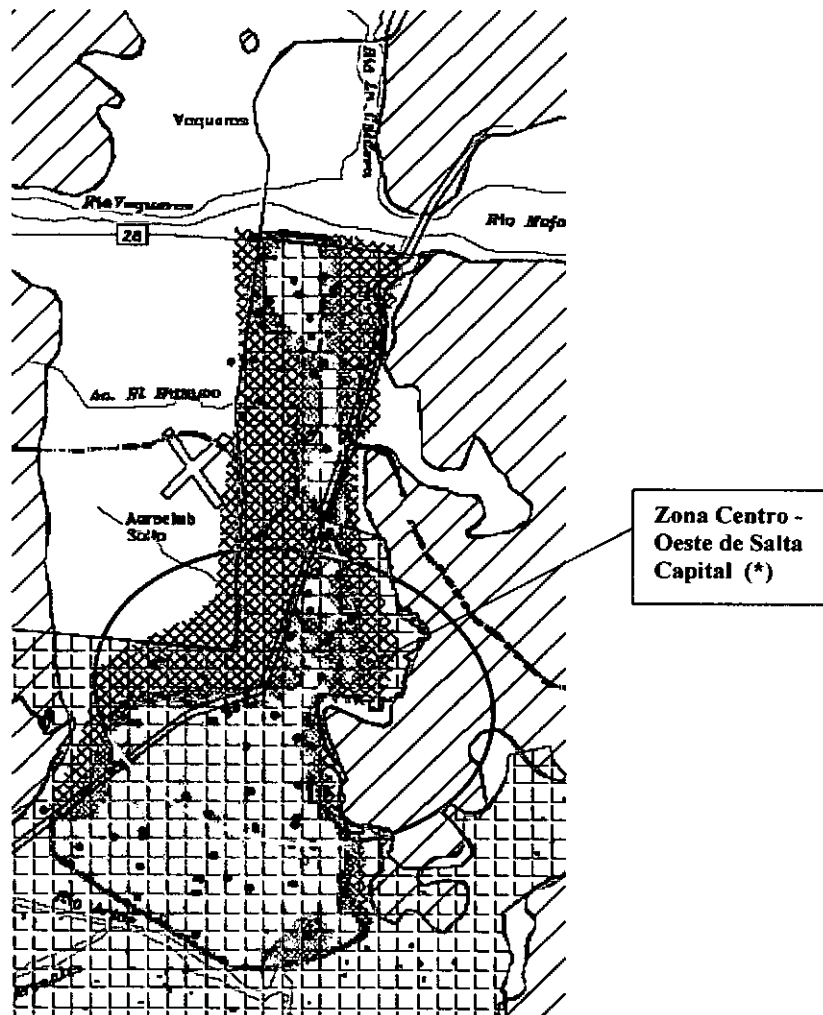


Figura 7- Acuífero La Caldera – Baudino 1996

- Área de conducción – las áreas de coloración más intensa y uniforme se corresponden con mayores caudales específicos del acuífero ( $< 10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ )
- Perforaciones existentes (\*) algunas no están en funcionamiento y las otras serán reemplazadas por provisión desde planta del Alto Molino
- Planta Potabilizadora del Alto Molino a ser abastecida por Derivador Acueducto Sur.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

La calidad físico-química del agua extraída de este Sistema Acuífero es buena, apta para el consumo humano, y posee una baja mineralización ya que el total de sólidos disueltos varía entre 159 y 465 mg/l. El agua superficial que aporta a la recarga, así como el agua subterránea de este sistema pueden clasificarse, de acuerdo al diagrama de Piper como bicarbonatada cálcico-magnésica.

Los barrios y zonas abastecidas por perforaciones sobre el Acuífero la Caldera son las siguientes : 20 de Febrero ,9 de Julio, Villa Belgrano, Grand Bourg, Villa Chartas, Villa los Sauces, Centro, Tres Cerritos, Villa Las Rosas, San José, Villa Soledad, Ferroviario, Policial, Villa Los Sauces, Villa Maria Ester, Aerolíneas, Univ.Catolica, Gral.Güemes, Villa Primavera, Villa San Jose, Manuel J.Castilla, Gral.Mosconi, Don Ceferino, Ciudad del Milagro, Castañares, La Choza, Postal, Lomas de Medeiros , Cpo Gral Belgrano, 20 de Junio , Universitario, Sta.Victoria, Juan Pablo, Santa Ana ,Mariano Moreno, Villa Soledad, Villa Las Rosas,17 de Octubre, Villa Cristina, Campo Caseros, Campo Alegre ,El Matadero, La Caldera, entre otros.

De esta área se pretende sacar de servicio los siguientes los pozos profundos que aportan al abastecimiento actual del Área de influencia del Alto Molino: N° 2 San Martín, N° 2 Hogar Escuela, N° 2 San José, N° 3 San José, Santa Victoria, Vª Primavera, N° 4 San Martín, Plaza Alvarado, Plaza Guruchaga que aportan al sistema en conjunto 536 m<sup>3</sup> /hs.

### **Vulnerabilidad de los Acuíferos**

El área de influencia del proyecto Acueducto Derivador Sur se encuentra emplazada en una zona de conducción –extracción de los acuíferos considerada de baja a alta vulnerabilidad (Figura 8), es decir donde el riesgo de alteración y contaminación de los acuíferos confinados son de bajos a altos. Esto es debido a las características de sustrato litológico caracterizado por la presencia y no presencia de capas de arcilla y limos arcillosos continuos que actúan como una protección efectiva del drenaje superficial hacia el acuífero confinado.

La cartografía de la vulnerabilidad de los acuíferos (Foster e Hirata, 1991), es una metodología que permite racionalizar las medidas de protección, orientando los esfuerzos hacia las áreas con mayor susceptibilidad de que los acuíferos puedan verse adversamente afectados por una carga contaminante.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

La vulnerabilidad del acuífero libre (Baudino, 1996), demuestra que ésta es extrema en los cauces de los cursos fluviales, alta en las márgenes de los mismos, moderada en las zonas alejadas de los cauces y en el borde occidental del valle y baja en el borde oriental de la depresión. Integrando el mapa de vulnerabilidad del acuífero libre con el modelo de circulación propuesto, puede observarse que la zona de recarga de los niveles en explotación, se encuentra en áreas caracterizadas por valores de vulnerabilidad extrema y alta. Gran parte de la zona de extracción en cambio, está situada en áreas donde la vulnerabilidad es moderada a baja, debido a la presencia de capas de arcilla y limos arcillosos. Es muy difícil evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos profundos en una región tan afectada por la actividad humana. El principal factor de cálculo en la estimación de la vulnerabilidad, para los acuíferos confinados, es el sustrato litológico. Por esta razón, los acuíferos cautivos poseen todos una vulnerabilidad entre baja y negligible.

Pero en un caso como en el del valle de Lerma, con aproximadamente 400 perforaciones declaradas (al año 1996) en la D.G.O.S., y un número desconocido de captaciones sin declarar, la permeabilidad de los acuitardos o acuícludios se ve completamente alterada y su significación como protectores de los reservorios queda seriamente disminuida.

Es muy difícil evaluar todos los factores que hacen a la vulnerabilidad de los acuíferos profundos en una región afectada por la actividad humana pero consideramos los siguientes a tener en cuenta:

- Explotación descontrolada de las fuentes de recarga (superficial o subterránea), con lo que disminuirían los niveles piezométricos en el reservorio y dejando infuncionales las perforaciones actualmente en producción.

A modo de ejemplo podemos decir que la recarga del Sistema Acuífero La Isla está actualmente reducida por la extracción de importantes caudales en los Sistemas Acuíferos Arenales, Caldera y Portezuelo.

- Existencia de numerosas perforaciones particulares no declaradas y en deficiente estado de conservación representan puntos de permeabilidad de la contaminación superficial.
- Contaminación por boro detectada en el sudoeste de la ciudad de Salta en el acuífero libre suprayacente a los niveles en explotación (Bundschuh et al., 1993, Baudino et al., 1993) en una zona que abarca desde la intersección del río

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Ancho y el Ferrocarril Gral. Belgrano hasta la ruta provincial 21, con valores que alcanzan los 3 miligramos por litro lo que la hace inapta para la irrigación, si se tiene en cuenta que esta sustancia es fitotóxica para determinados cultivos, a concentraciones de 1 mg/l. Hasta el momento no se ha detectado la presencia de boro en las perforaciones cuyos filtros están situados por debajo de la capa confinante, pero el riesgo de contaminación existe, sobre todo debido a perforaciones abandonadas o en mal estado.

- Efluentes líquidos provenientes de la ciudad de Salta, que desembocan en el río Arenales. Si bien este curso fluvial se comporta como efluente del sistema, la explotación intensiva de los niveles profundos pueden llegar a invertir las relaciones piezométricas naturales, provocando una infiltración del agua fuertemente contaminada de este río.
- Presencia de contaminantes orgánicos tales como detergentes aniónicos y catiónicos e inorgánicos como boro, cadmio y plomo en el acuífero freático. Otro caso, en el sur de la ciudad de Salta, es la presencia de hierro y manganeso por encima de los límites tolerables, asociada a contaminación bacteriológica.

El aprovechamiento sustentable de estos reservorios depende de que la calidad físico-química y bacteriológica no se vea afectada, ya que su contaminación provocaría, además del riesgo para la población, enormes perjuicios económicos a los entes encargados del aprovisionamiento de agua potable a la población.

Todo lo expuesto justifica la adopción urgente de medidas de racionalización y protección de este reservorio, que como se dijo, puede ser un importante factor de desarrollo en la región.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

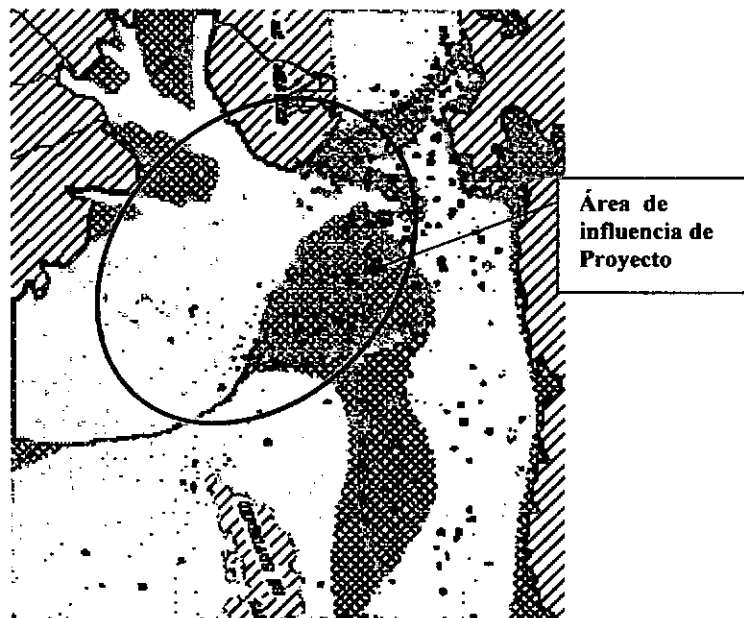


Figura 8 - Rango de vulnerabilidad 0 -1 / G. Baudino -1996 -

  Vulnerabilidad baja (0,1 - 0,3)
   Vulnerabilidad moderada (0,3 - 0,5)
   Vulnerabilidad alta (0,7)

#### 4.1.7 Edafología

##### Suelos

Según la Carta de Suelos de la República Argentina para la Provincia de Salta – Valle de Lerma - Hoja nº 4 (El Aybal), las características de los suelos involucrados en el área de proyecto son las siguientes:

- Área de emplazamiento del Acueducto Derivador:** en su recorrido los suelos que atraviesa y circundantes al acueducto pertenecen a la Unidades Cartográficas definidas **como Complejo Cerrillos (Ce6, Ce7, Ce8, Ce9)**, estas unidades están integradas por distintos porcentuales de las Series Cerrillos y Quijano a saber: Ce6: Complejo Cerrillos 30 %-Quijano 70%; Ce7: Complejo Cerrillos 50 %-Quijano 50%; Ce8: Complejo Cerrillos 70 %-Quijano 30%; Ce9: Complejo Cerrillos 90 %-Quijano 10%. Los cuatro complejos corresponden a antiguas formas de paisaje aluvial: terrazas aluviales y llanuras aluviales, que dejaron de pertenecer al

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

sistema activo de desagüe debido al desplazamiento progresivo del curso. La Serie Cerrillos (Ustrocrept údico) es un suelo claro no anegable, bien drenado ubicado en áreas llanas suavemente inclinadas, esta desarrollado sobre materiales de textura media a finas (franco a franco limosa) de origen aluvial. La capa arable tiene 20 cm de espesor (A1) es de textura franco limosa, estructura en bloques subangulares moderados, de color gris parduzco claro en seco, hacia abajo sigue un horizonte B2 de color gris similar al anterior, con estructura en bloques subangulares gruesos. Luego de un horizonte de transición B3, de espesor menor a 20 cm aparece una discontinuidad litológica a un suelo enterrado ( a profundidad entre 85 a 90 cm). Se trata de un horizonte B2 ,estructurado en bloques angulares de color pardo oscuro con abundantes barnices recubriendo agregados y poros, o en otras ocasiones la discontinuidad es un abanico de ripio. Son suelos de fertilidad discreta, pobres en materia orgánica y nitrógeno, no presentan impedimentos físicos químicos para el desarrollo de las plantas, tienen débil agregación, se pulverizan con facilidad con el laboreo y se planchan y encostran aún con lluvias no muy intensas.

La Serie Quijano (Ustortent típico) es un suelo pedregoso, juvenil, excesivamente drenado que ocupa ambientes de desagüe natural. Superficialmente se reconoce un horizonte A de color pardo a pardo oscuro, con abundante gravilla; la fracción menor a 2 mm; es de textura franca y se agrega en bloques subangulares. Con límite gradual se pasa a un banco ripioso en el que se incrementan notablemente los fragmentos gruesos y piedras de naturaleza variada. Es un suelo con serias limitaciones físicas.

Otro tipo de suelos involucrados es el denominado **Complejo Las Vertientes (LVt1)**: se trata de áreas de derrame y bajos tendidos afectados por excesos de agua superficial y por capa freática casi superficial, no apto para el crecimiento vegetal. Atraviesan la traza del acueducto y la ruta provincial nº 99, circundantes al Aº Isasmendi y próximos a las localidades de la Verbena y el Río Arias.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

UNIDAD CARTOGÁFICA		CAPACIDAD DE USO DEL SUELO	
Símbolo	Nombre de la unidad	Símbolo	Uso / Limitaciones
Ce6	Complejo Cerrillos 30 %- Quijano 70%;	5s	Tierras no arables
Ce7	Complejo Cerrillos 50 %- Quijano 50%;	4s	Se deben realizar practicas restringidas y costosas para ponerlos en producción
Ce8	Complejo Cerrillos 70 %- Quijano 30%;	2s	Moderada aptitud para agricultura con Riego
Ce9	Complejo Cerrillos 90 %- Quijano 10%;	1	Buena aptitud para agricultura con Riego
LVt1	Complejotas Vertientes 50 %, Cerrillos 30 %- Quijano 20%;	5sd	No agrícolas, vías de escurrimiento, napa freática superficial

#### 4.1.8 Materiales Locales. Yacimientos

Los yacimientos del Río Arenales están en condiciones de cubrir la totalidad de las necesidades de agregados: grueso y fino para hormigones y cama de asiento de caños.

#### 4.1.9. Sismología

El Área Operativa del proyecto, es decir, la traza del derivador del Acueducto Sur a Alto Molino se encuentran en el Departamento Capital y éste se caracteriza sísmicamente como **zona 3<sup>1</sup>**, que indica **peligrosidad sísmica elevada**.

#### 4.2. Medio Físico Biótico

La caracterización del medio biótico incluye la descripción y análisis de las comunidades biológicas y sus interacciones.

El área de emplazamiento del proyecto está antropizada. Esta presenta una zona semiurbanizada y urbana que son el Bº las Violetas donde comienza el Acueducto Derivador y los barrios al oeste de la ciudad de Salta, respectivamente. En el trayecto la zona rural está en proceso de urbanización a partir de las localidades de

<sup>1</sup> Normas Argentinas para construcciones sismorresistentes, INPRES-CIRSOC 103, 1991

Atocha y La Ciénega. Actualmente esta zona rural circundante a la traza del acueducto cuenta con algunas explotaciones agrícolas dedicadas a la producción de tabaco. Este proceso será acelerado por la puesta en funcionamiento de la autopista de Circunvalación oeste que atraviesa la Localidad de Atocha en dirección norte-sur, la que se encuentra en construcción.

La traza del acueducto Derivador se desarrolla en la zona de camino de la ruta provincial nº 99-S y en calles enripiadas y con cruces de calles pavimentadas de la ciudad de Salta, donde se modificaran muy poco las condiciones naturales del terreno y la cobertura vegetal original.

### **Características bióticas del medio**

El ecosistema considerado en la zona afectada por la construcción del acueducto, se encuentra dentro del sistema urbano conocido como "Gran Salta". El funcionamiento del ecosistema es sostenido por las fuentes de energía utilizadas por la población humana (electricidad, gas, hidrocarburos, alimentos y energía solar) en una estructura urbana con espacios verdes limitados.

Se reconocen tres comunidades vegetales: Comunidad vegetal de las laderas, Comunidad vegetal de la Zona Urbana y Comunidad vegetal de las riberas de los Ríos Arias, Arenales, Wierna y varios Arroyos.

El ingreso del componente abiótico agua proviene de las precipitaciones (el 90 % se producen en el período estival y aproximadamente es de unos 720 mm. anuales). Existe una red pública de agua potable para la zona en cuestión. La salida del agua del sistema se produce por escorrentía hacia los desagües naturales (tagaretes), hoy entubados mayoritariamente, por infiltración y por evapo -transpiración. Esta última se ve potenciada por los factores: viento y temperatura.

El componente abiótico suelo, es de moderado desarrollo, como ya se describió en la zona del proyecto.

El Ecosistema presenta los siguientes factores de tensión:

- Naturales: Balance hídrico negativo
- Antrópicos actuales: Emisión de polvo y gases de escape vehicular, industrial y domestico. Erosión severa en calles de tierra, por lluvias torrenciales, contaminación urbana.
- Antrópicos potenciales: Desarrollo urbano desordenado

Los atributos que caracterizan al Ecosistema son:

- Abierto a la entrada de materia, se verifica en cambio cierta salida de materia orgánica y sedimentos por erosión.
- Estabilidad moderada, frente a los factores de tensión.
- Complejidad moderada por ubicación urbana.
- Lenta capacidad de respuesta frente a los disturbios ocasionados y moderada respuesta por acción antrópica.
- Alta diversidad biológica, baja densidad
- Relación Producción/respiración (no incluye combustión en motores, ya que los combustibles provienen de afuera del sistema considerado): levemente mayor o igual que.

Se trata de un sistema dependiente de la entrada de materias y energía desde afuera del sistema urbano, que se comporta como un gran organismo consumidor.

#### 4.2.1. Flora

La vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto tiene una fuerte influencia antrópica. Se ubican en las partes baja de la cuenca sobre las terrazas incipientes y aluviones recientes.

Se trata de una vegetación constituida por estratos arbustivos y herbáceos y representada por las siguientes especies: *Celtis spinosa* (tala), *Sapium haematospermum* (lecheron), *Tecoma stans* (guarán), *Ageratum conyzoides*, *Mikana micranta*, *Bidens pilosa*, *Hipchoeris argentina*, *Tessaria absintiodes*, *Senecio rudbeckiaefolius*, *Stevia yaconesis*, *Tagetes pusilla*, *Paspalum notatum*, *Microchloa indica*, *Digitaria ternata* y *D. ciliaris*.

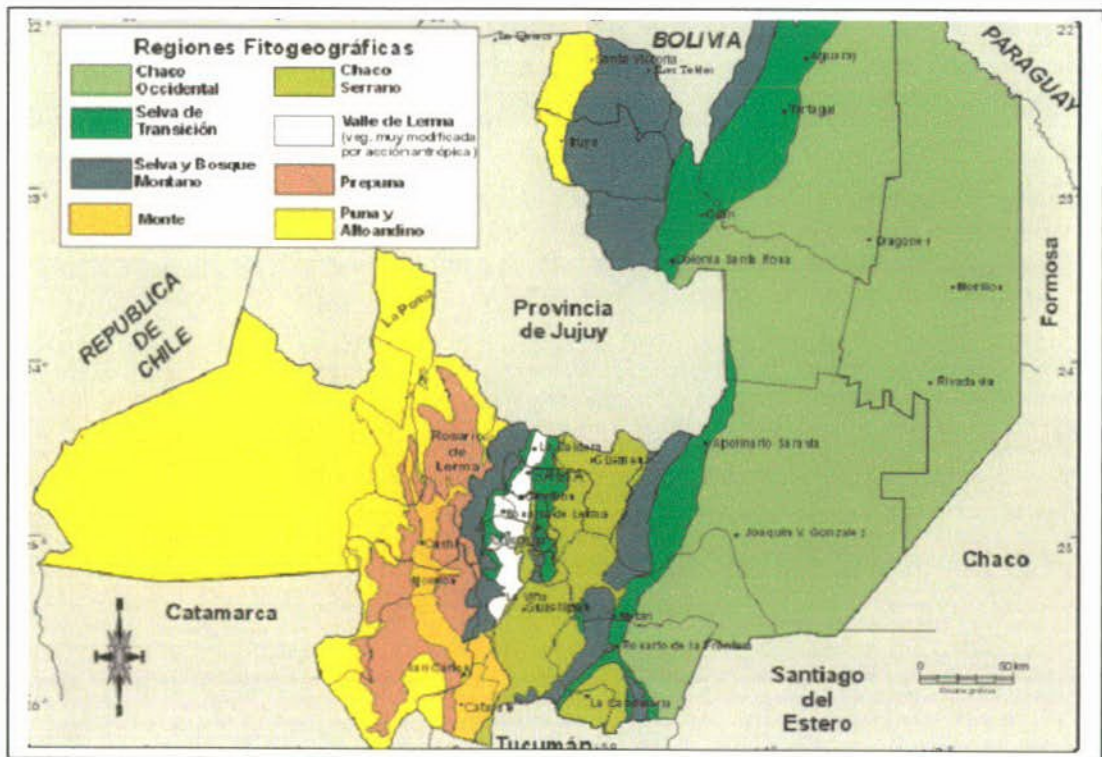
El área de desarrollo del proyecto constituye un mosaico en el que pueden reconocerse tres formas de vegetación, con distintos tipos y grados de intervención:

- La vegetación original, que actualmente tapiza las laderas de los cerros adyacentes.
- La vegetación riparia de la costa de los cauces.
- La vegetación urbana, implantada con relictos mínimos del bosque original.

El proceso de urbanización determinó la existencia de un tipo de vegetación propia de sitios urbanizados. En esta comunidad vegetal urbana coexisten especies arbóreas nativas con especies exóticas aportadas por los nuevos habitantes del lugar.

El estrato arbustivo y herbáceo original, se encuentra en pequeños relictos de los lotes y en áreas donde no se alteró el suelo, en otros sectores se han formado formaciones vegetales mixtas, integradas tanto por especies nativas como por especies introducidas. Estas formaciones vegetales son propias de sitios urbanizados en forma relativamente reciente.

Entre las especies urbanas "dominantes", podemos encontrar: paraísos, lapachos, tarcos, lapachillos, crespones, ligustros, fresnos, acacias, aromos, eucaliptos, olmos, etc. formando parte del arbolado urbano y también en el interior de los lotes.



Mapa de regiones fitogeográficas

#### 4.2.2. Fauna

La composición de la fauna se encuentra profundamente alterada por la presencia del hombre, habiendo desaparecido prácticamente la originaria.

La fauna terrestre que presenta mayor continuidad con el ambiente de las laderas adyacentes es la avifauna, ayudada por la presencia de una cobertura vegetal de relativa importancia. En menor medida los micromamíferos.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

En los zanjones y charcos paralelos a algunas calles habitan anfibios, pudiendo comprobarse el desarrollo integral del ciclo de vida dada la presencia en época estival de las formas larvales. Estos pueden tener desplazamientos estacionales desde y hacia los ríos y cursos de agua menores.

Entre los mamíferos que habitaban originalmente la zona y hoy ausentes podíamos encontrar diferentes especies de ratones de campo: Ocultos, Topos (*Ctenomys* sp.), Hurón (*Galictis* cujá), Zorrino (*Conepatus* sp.), zorro (*Pseudalopex* culpaeus), Puma (*Puma* concolor), Gato del Pajonal (*Lynchailurus* pajeros).

Las comunidades de aves se podrían clasificar en residentes: aquellas que permanecen en la zona durante todo el año, migradoras: aquellas que solo ocupan el hábitat durante un período determinado de tiempo lo que en general está representado por una o dos estaciones del año, en las cuales las aves llegan a reproducirse (primavera- verano) o en búsqueda de sitios donde las condiciones climáticas no sean tan duras para pasar el invierno) y por último las transeúntes: aquellas que por motivos diversos, utilizan solo cortos períodos de tiempo.

En esta área encontramos al Picaflor Cometa (*Sapho* sparganura), Perdices (*Eudromia* elegans), Halconcito chico (*Falco* sparverius), Chingolo (*Zonothrichia* capensis), Jilgueros (*Sicalis* sp), Comesebos (*Phrygilus* sp.), Cabecitas negras (*Carduelis* sp.), Palomita ojo desnudo (*Metriopelia* morenoi), Cóndor Andino (*Vultur* gryphus), Jote Cabeza Negra (*Coragyps* atratus), Aguila Mora (*Geranoaetus* melanoleucus), Aguilucho Punefío (*Buteo* poedlochrous), Aguilucho Común (*Buteo* polyosoma), Lechuza de las Vizcacheras (*Athene* cunicularia) , Chiguanco (*Turdus* chiguanco), Canasteros (*Asthenes* sp.), Carpintero (*Colaptes* sp.), Caminera (*Geositta* cunicularia), Pato barcino (*Anas* jlavirostris), entrel as más conspicuas.

La diversidad de peces a lo largo del río Arenales/Arias sufre una marcada disminución en su paso por el casco urbano. El agua del Río Arias/Arenales contiene elementos químicos que superan los parámetros físico-químicos establecidos en calidad de agua, de acuerdo al monitoreo que desde 1996 inició un equipo de investigación de la UNSa. En algunos sectores se observó una gran cantidad de materia orgánica nitrogenada y la presencia de algas resistentes a elementos contaminantes, mientras que organismos más sensibles han desaparecido.

Por ejemplo las mediciones de Amonio (NH<sub>4</sub>) en el agua, tomadas en el paso Sarmiento, en cercanías del ex-basural de La Pedrera, alcanzó valores de 8,7 mg/l.

Cuando este parámetro pasa de valores de 0,2 a 2 mg/l puede producir mortandad de peces.

En cuanto a la calidad biológica del agua, la presencia de bacterias coliformes supera los valores guías para el agua destinada recreación, actividad agropecuaria y protección de la vida silvestre.

Tomando en cuenta los resultados del monitoreo efectuado por la Lic. Mónica Sallusso y la clasificación de los ríos establecidos en base a su contaminación, el Río Arenales estaría considerado como un río de calidad pobre que requiere tratamiento con bastante urgencia.

En algunos tramos del río Arenales/Arias no existen peces. o bien no fueron detectados en los muestreos realizados por la Lic. Virginia Martínez, de la UNSa . En otras zonas se detecto que los peces (O. Siluriformes) presentan alteraciones en las branquias como ser inflamaciones, hiperplasias e hipertrofias en distinto grado, que llegan a comprometer su capacidad respiratoria.

#### **4.2.3. Interacciones entre lo Abiótico, lo Biótico y lo Antrópico**

La actividad humana es sumamente importante en el área de influencia de proyecto, todas las actividades que realiza el hombre dentro de una gran ciudad tienen influencia en el medio que lo rodea. Todos los factores naturales suelo, agua, aire, flora y fauna han sido alterados en su condición original y el hombre ciudadano convive en este nuevo ambiente, caracterizado por condiciones de suelo edificado, aire contaminado con gases de distinta índole, áreas implantadas con vegetación exótica y autóctona, fauna benéfica doméstica como mascotas y fauna desarrollada a partir de desechos de hábitat como roedores, cucarachas etc.

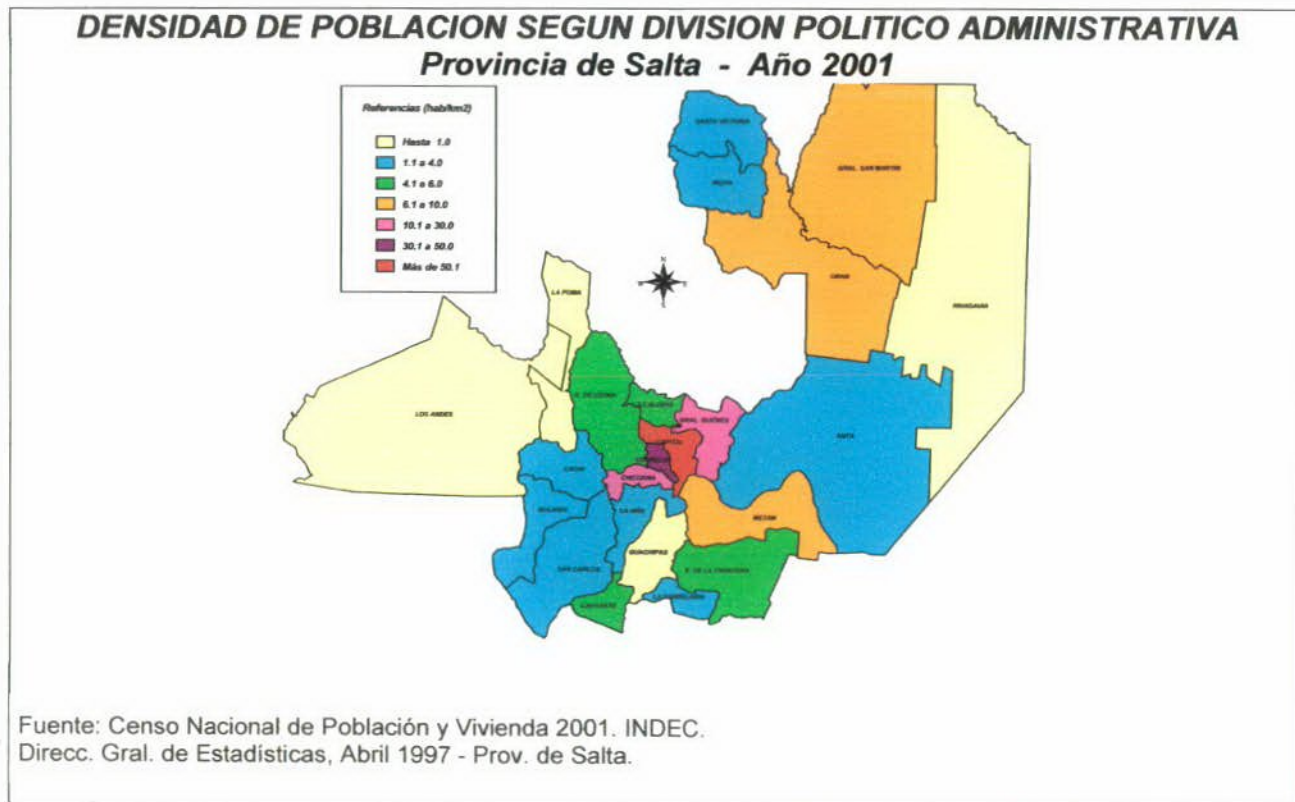
El abastecimiento de recursos básicos de la población urbana como el agua, puede ser tomado en la misma área de asentamiento a través de perforaciones y bombeo y /o a través de su captación en otras áreas y posterior conducción al área de uso.

La gestión y conservación del recurso agua genera una interacción de competencia entre los diversos usos (consumo humano, riego, esparcimiento, industrial etc.) y actores involucrados.

### 4.3. Medio Antrópico

#### 4.3.1. Población

El departamento Capital, que incluye los municipios Capital y San Lorenzo, tiene la mayor concentración poblacional en la Provincia de Salta, siendo su densidad mayor a 50 habitantes por Km.<sup>2</sup>



**Población del Departamentoto. Capital – Año 2001 -(INDEC)**

	Departamento Capital
<b>Población Total</b>	473.267
<b>Superficie (Km. <sup>2</sup> )</b>	1.722
<b>Densidad (habitantes/ Km. <sup>2</sup> )</b>	274,8

En el departamento Capital, la población rural es reducida, estando más del 95% de la población concentrada en la ciudad de Salta.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Tasa media anual y tasa intercensal de la ciudad de Salta. Censos 1970 - 2001

censo	Ciudad de Salta			Provincia		
	Población (Hab)	Crecimiento Intercensal %	Tasa Media anual %	Población (hab)	Crecimiento Intercensal %	Tasa Media anual %
1970	174.496			509.803		
1980	257.594	47,62	3,97	662.870	30,02	2,66
1991	369.058	43,27	3,32	866.153	30,67	2,71
2001	457.427	23,94	2,17	1.079.051	24,58	2,22

En el cuadro y grafico precedente se puede observar el crecimiento poblacional de la ciudad de Salta. Si bien la variación poblacional en el período 1991-2001 fue menor al registrado en las dos décadas precedentes (1970 - 1980 y 1980 - 1991), el crecimiento poblacional tuvo una tasa media anual del 2,17 %. Estos valores resultan significativos desde el punto de vista de la necesidad de dotar a la población creciente de vivienda y servicios de infraestructura básica.

La población permanente del área de influencia de proyecto (zona centro oeste de Salta capital) según censo nacional 2001 era de 130.044 personas. En el cuadro se observa la evolución proyectada de la población al año 2027, considerando la población transitoria, principalmente presente por la actividad turística.

Proyección de la población permanente y transitoria – zona centro-oeste

AÑO	POBLACION PERMANENTE	POBLACION TRANSITORIA	POBLACION TOTAL	NOMENCLATURA
2001	130.044	4488	134.532	Población último censo
2006	144.780	6289	151.068	Estimación
2007	147.921	6728	154.649	Estimación
2017	183.343	9428	192.771	Estimación
2027	22.7247	18514	245.761	Estimación

Fuente: Proyecto Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino, Alberto Luna, 2006

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

**Situación ocupacional. Necesidades básicas insatisfechas**

En el cuadro siguiente se observa que la actividad privada es preponderante sobre la pública.

Población ocupada por categoría ocupacional – Año 2001 -(INDEC)

Localidad	Población ocupada	Obrero o empleado		Patrón	Trabajador por cuenta propia	Trabajador familiar
		Público	Privado			
Gran Salta	133.717	29.919	54.373	5.091	39.280	5.054
Salta	131.868	29.607	53.556	5.031	38.718	4.956
La Ciénega y Atocha B° San Rafael	468	67	227	6	151	17

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.  
Dirección General de Estadísticas - Salta - procesamiento especial.

Gran Salta concentra las actividades administrativas y de servicios relacionados a las actividades primarias e industriales a nivel regional y provincial. Las actividades primarias principales son la agrícola en general, la tabacalera relevante en el Valle de Lerma, además la minera e hidrocarburífera. Como actividades industriales significativas están las relacionadas al procesamiento de los productos primarios.

En los últimos años, aunque no está reflejado en el cuadro precedente, la realización de obras de infraestructura y el desarrollo progresivo del Turismo viene contribuyendo y aumentando el empleo privado en forma significativa.

Hogares y Población con Necesidades Básicas Insatisfechas – Año 2001 -(INDEC)

Departamento	Municipio / o Barrio	Hogares			Población		
		Total	Con NBI	%	Total	Con NBI	%
Capital	Salta	106.946	19.644	18,4	457.427	96.863	21,2
	B° Centro	6.419	320	5,0	19.727	836	4,2
	B° Tres Cerritos	3.298	168	5,1	12.909	670	5,2
	Palmeritas	360	200	55,6	1.871	1.049	56,1
	Villa Chartas	1.609	341	21,2	6.412	1.310	20,4

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.  
Dirección General de Estadísticas - Salta - procesamiento especial.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) son los hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

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

Estos indicadores de privación según cuadro precedente afectan en forma global al 18,4 % de los hogares y al 21,2 % de la población de la ciudad de Salta.

Al Analizar los indicadores NBI por barrios vemos que existe una gran variabilidad dentro de la ciudad de Salta. Observando el cuadro precedente vemos que en barrios como Tres Cerritos y el Centro, las NBI están alrededor del 5% y en Palmeritas por ejemplo las NBI rondan el 56 % y en Villa Chartas el 20,4%.

Estos cuatro barrios pertenecen a la zona centro –oeste de Salta capital.

#### **4.3.2. Salud**

##### **Estructura institucional: Número, tipo y cobertura de los establecimientos de salud**

Salta se divide en cuatro zonas sanitarias: Norte, Sur, Oeste y Centro. La zona centro corresponde a la ciudad de Salta, que a su vez está dividida en cinco regiones sanitarias: Norte, Este, Oeste, Sureste y Suroeste.

Se ha definido el área operativa como una unidad técnica y administrativa para la programación, ejecución y evaluación de las actividades de atención a la salud ya la enfermedad. Cada área operativa dispone de un servicio de salud cabecera, el de mayor nivel de atención y servicios dependientes del primer nivel: centros de salud, puestos sanitarios y puestos fijos. En las distintas áreas sanitarias hay un programa de extensión de cobertura, ejecutado por unos 800 agentes sanitarios en toda la provincia.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Estos agentes sanitarios desarrollan funciones de promoción, prevención y detección precoz de problemas, mediante la realización de visitas domiciliarias.

Los niveles de atención son cuatro:

- Nivel I. Prestan atención ambulatoria de primer nivel. Se clasifican en:
  - Centros de salud, de los que hay 59 en la ciudad Capital.
  - Puestos sanitarios, que son atendidos por personal de enfermería y disponen de visita médica periódica y programada, distribuidos en el interior de la provincia.
  - Puestos fijos, que funcionan en escuelas o centros vecinales y en los que la atención la presta de forma periódica el equipo de salud (médico, enfermera y agente sanitario) pero en los que no existe un profesional de salud de forma permanente.
- Nivel II. Constituido por 27 hospitales, de los que 23 son cabecera de área operativa. Hay hospitalización general, no diferenciada por especialidades, atención en consultas externas y de emergencia, y servicios elementales de laboratorio y radiología.
- Nivel III. Conformado por 11 hospitales que son cabecera de área operativa y sirven de referencia para áreas vecinas. Disponen de hospitalización diferenciada en Medicina, Cirugía, Toco-ginecología y Pediatría, más algunas especialidades críticas.
  - Zona Sur: Metán, Rosario de la Frontera y J.V. González.
  - Zona Oeste: Cerrillos, Rosario de Lerma, El Carril, Cafayate, Cachi y San Antonio de los Cobres
  - Zona Norte: Embarcación y Tartagal
- Nivel IV: Son los hospitales de mayor complejidad. Sirven de referencia a una zona sanitaria, a toda la provincia y al sur de Bolivia. Está integrado por los hospitales de General Güemes y Orán (en el interior de la provincia) y el complejo hospitalario de la capital. Entre los 6 hospitales de la capital están el "Nuevo Hospital El Milagro" y el Hospital San Bernardo.

Existe un sistema de referencia y contrarreferencia con aceptables resultados en el interior de la provincia pero que no funciona en la capital entre el primer nivel de atención y los hospitales de capital, ni entre los hospitales del interior y la capital.

## **La Asistencia Sanitaria en el Primer Nivel de Atención de Salta – Capital**

La ciudad capital de Salta cuenta con 59 Centros de salud (CS) que constituyen su Primer Nivel de Atención, el que está dividido administrativamente en cinco regiones a cargo de un Gerente Regional. En cada una de la regiones hay un CS cabecera, en el que se presta atención pediátrica, de medicina general, tocoginecología, odontología, laboratorio, etc. y se cuenta con guardia de atención continuada en las que hay dos médicos durante las 24 hs.

### **4.3.3 Educación**

Salta, como toda gran ciudad cuenta con Servicios de educación públicos y privados en todos los niveles, Educación Básica, Polimodal, Terciarios y Universitarios. La Universidad Nacional de Salta y la Universidad Católica de Salta son los establecimientos público y privado respectivamente donde se brinda educación universitaria en diversas especialidades técnicas como humanistas.

La educación básica y polimodal pública se brinda a través de cientos de establecimientos distribuidos en todos los barrios de la ciudad.

### **4.3.4. Organización Institucional**

En la ciudad de Salta se encuentran radicados y funcionan las dependencias del Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial de ámbito provincial, como así también las dependencias del gobierno municipal, su Intendencia (Poder Ejecutivo) y el Concejo Deliberante (Poder Legislativo).

### **4.3.5. Actividad Económica**

Gran Salta concentra las actividades administrativas y de servicios relacionados a las actividades primarias e industriales a nivel regional y provincial. Las actividades primarias principales son la agrícola en general, la tabacalera relevante en el Valle de Lerma, además la minera e hidrocarburífera. Como actividades industriales significativas están las relacionadas al procesamiento de los productos primarios.

En los últimos años la realización de obras de infraestructura y el desarrollo progresivo del Turismo contribuye a la actividad económica en forma significativa.

En el área de influencia del sistema Alto Molino se concentra la mayor parte de hoteles, residenciales, hostales, etc. de la ciudad de Salta. La actividad turística

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

manifiesta un crecimiento superior a la tasa media anual del crecimiento de la población estable, por lo cual para la proyección de la demanda de agua potable se incluyó la participación de la población transitoria debida al turismo.

El Parque Industrial está ubicado en la zona este de la ciudad, fuera de la zona de influencia directa del proyecto, se abastece de agua desde otras fuentes y su demanda no forma parte del presente proyecto.

#### **4.3.6. Infraestructura de Servicios**

El área de influencia del proyecto Salta Capital (zona centro –oeste) cuenta con redes de agua potable y cloacas, de energía eléctrica y servicio de gas natural domiciliarios con una cobertura del orden del 90 %.

Esta área cuenta con una importante red de servicios de transporte público de pasajeros, con acceso a telefonía fija y móvil, a radios de FM locales, televisión por cable y a televisión abierta.

#### **Fuentes de abastecimiento actuales de agua potable de la zona centro oeste**

Al año 2006, de la población permanente y temporaria de la ciudad de Salta capital, estimada en 513.347 personas, hay 151.068 personas radicadas en la zona centro –oeste, representa el 29 % de la población total.

Para abastecer a esta zona el Sistema produce y entrega 46.008 m<sup>3</sup> por día. Esta producción tiene origen en dos fuentes:

- 1) Aguas Superficiales y del Subálveo (Fca. Las Costas, Bombeo Peñalva, y otros.) Aportan el 72 % lo que equivale a 33.125 m<sup>3</sup>/día. Estas aguas superficiales son extraídas de la cuenca del los ríos Potrero- Arenales.
- 2) Aguas subterráneas: extraída por bombeo de pozos profundos aportan el 28 %, lo que equivale a 12.883 m<sup>3</sup>/día. Estas aguas subterráneas son extraídas del área de conducción del Sistema acuífero La Caldera.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino  
Dpto. Capital - Provincia de Salta**

PRODUCCION Y DOTACION ACTUAL SISTEMA ALTO MOLINO -Año 2006			
FUENTE	SUBSISTEMA	PRODUCCION	
		Parcial (m3/hs)	Total (m3/hs)
CAPTACION AGUAS SUPERFICIAL Y SUBAVEO (Fca. Las Costas, bombeo Peñalva, captación etc.)	Cisternas Alto Molino	1381,00	
	T°E° Grand Bourg		
	Cisterna Grand Bourg		
	Bombeo Palmeritas		
	Bombeo Primavera		
	Bombeo San Silvestre		1381
AGUAS SUBTERRANEAS	Pozo N° 2 San Marín	79,00	
	Pozo N° 2 Hogar Escuela	50,00	
	Pozo N° 2 San José	66,00	
	Pozo N° 3 San José	48,00	
	Pozo Sta. Victoria	89,00	
	Pozo Vª Primavera	60,00	
	Pozo N° 4 San Martín	95,00	
	Pozo Plaza Alvarado	32,00	
	Pozo Plaza Gurruchaga	17,00	536
<b>TOTAL: (m3/hs)</b>			<b>1917</b>
<b>TOTAL: (lt/día)</b>			<b>46.008.000</b>
<b>POBLACION 2006: (hab)</b>			<b>151.068</b>
<b>DOTACION: (lts/hab.día)</b>			<b>305,0</b>

Fuente: Aguas de Salta - Sector Desarrollo Operacional - año 2006

El servicio en ciertas áreas de la zona es normal, pero en otras posee baja presión, con discontinuidad en la provisión, alcanzando en algunos casos largos períodos durante el día, y en otros la disponibilidad solamente se da en horario nocturno. También se menciona que se recibe en algunos casos agua con alguna turbiedad.

### **Servicio de efluentes domiciliarios, industriales y comerciales**

La ciudad de Salta cuenta con servicio de efluentes cloacales domiciliarios, que es prestado por la Sociedad Prestadora de Servicios Aguas de Salta S.A. junto con la provisión de agua potable.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Los efluentes industriales son reducido por la escasa actividad del sector (entre los efluentes que requieren un tratamiento previo tenemos los del Frigorífico Arenales, del Saladero de Cueros Ruta 51, Fábrica de baterías y del Parque Industrial).

Los residuos que contienen hidrocarburos (Talleres mecánicos, estaciones de servicio, lubricentros, industrias, etc.) son colectados e incinerados en hornos pirolíticos por la Empresa Agrotécnica Fuegoquina, concesionaria del servicio básico de higiene y disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Salta.

El mayor volumen de efluentes es el domestico y para su tratamiento se dispone de un sistema que incluye colectoras máximas, red de cloacas y dos plantas depuradoras. El vertido de los efluentes tratados se realiza en los ríos Vaqueros y Arenales.

Solo el 10% de la población no se encuentra conectada al servicio cloacal, y utiliza sistemas de pozos absorbentes y letrinas, cuyo mantenimiento se realiza con camiones atmosféricos que luego vuelcan su contenido en bocas de registro especialmente habilitadas por SPASSA. A medida que se realizan nuevos tendidos de redes se van incorporando al servicio.

La red cloacal principal de la localidad de Salta Capital está constituida por cloacas máximas con diámetros desde 200 hasta 1.700 mm. que desaguan los efluentes en mayor proporción en la zona sur de la ciudad de Salta.

Aproximadamente el 85% del área servida tiene desagüe final en la Planta Depuradora Sur, el resto descarga en la Planta Depuradora Norte. Los efluentes de la zona centro – oeste son tratados en su mayoría en la Planta Depuradora Sur.

Los principales inconvenientes que se presentan en la operación del sistema se deben a diámetro de conducción insuficiente y colectoras sobrecargadas en días de lluvia y/o en tiempo seco y volcamientos directos importantes al río Arenales.

También existen conexiones pluvicloacales que generan descargas importantes al sistema de canales pluviales (a cielo abierto o entubados) y a los ríos.

### **Planta Depuradora Sur**

Se encuentra ubicada al Sudeste de la ciudad, aproximadamente a 6 Km. del radio céntrico de Salta Capital, accediendose por la Avda. Monseñor Tavella y continuando por el camino a La Isla, Ruta Provincial N° 26.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Este Establecimiento fue diseñado para un caudal medio de 1.400 l/s (121.000 m<sup>3</sup>/día), trabajando con cuatro módulos.

El predio tiene 16 Ha. y se encuentra cercado con alambrado en todo su perímetro.

La distribución general de la misma es la siguiente:

- Sistema de ingreso del líquido afluente a la Planta compuesto por: cámara de ingreso, cámara de rejillas fijas de limpieza manual y fina de limpieza mecánica, canaleta Parshall.
- Sistema de desarenadores de limpieza mecánica.
- Impulsión del líquido afluente.
- Sedimentadores primarios.
- Filtros biológicos con lecho de piedra (Lechos Percoladores).
- Sedimentadores secundarios.
- Sistema de recirculación de parte del afluente de los sedimentadores secundarios a los Lechos Percoladores y del lodo depositado a los sedimentadores primarios.
- Bombeo de los barros de los sedimentadores primarios al sistema de digestión.
- Sistema de digestión anaeróbica de los lodos decantados.
- Lechos de secado de los lodos digeridos.
- Desinfección del efluente final tratado (casillas de cloración: fuera de servicio)

El área de servicios y logística comprende:

- Casilla de entrada y vigilancia
- Comedor y vestuarios
- Garaje, talleres y depósitos
- Viviendas
- Laboratorio y administración
- Sistema de aguas de lavado
- Sistema eléctrico

Se realizan macromediciones del líquido afluente a la Planta mediante aforo con la canaleta Parshall de entrada.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

Cuando se registran valores de caudal ingresado mayores que el de diseño (121.000 m<sup>3</sup>/día), el excedente se vuelva al río Arenales.

La planta trabaja a su máxima capacidad, se espera que con la micromedición del servicio de agua potable se reduzcan los caudales de efluentes.

#### **Recolección de residuos sólidos**

La recolección de estos residuos en la zona de influencia del proyecto es diaria, depende de la Municipalidad de la Ciudad y es realizada por la Empresa Aerotécnica Fuegoquina. Los desechos se disponen en el Vertedero Municipal denominado San Javier, situado al este de la Ciudad y en cercanías de la Planta Depuradora Sur.

#### **4.3.7. Paisaje**

El paisaje se percibe y está totalmente antropizado, tanto en el área de emplazamiento del proyecto, como en el área de influencia del mismo. Todas las actividades que realiza el hombre en sus quehaceres cotidianos laborales, recreativos y usos de espacios han reemplazado al paisaje natural desde larga data.

El espacio está caracterizado por la instalación de viviendas, caminos, redes eléctricas, actividad industrial y tránsito permanente de vehículos y personas.

En el área de emplazamiento de proyecto, hay algunos establecimientos agrícolas destinados a la producción tabacalera, donde se puede observar algún desplazamiento de tractores y herramientas de trabajo.

No hay Áreas Protegidas en la zona operativa en estudio ni reservas destinadas a comunidades originarias.

#### **4.3.8. Consulta a la población**

El análisis social intenta ser una apreciación diagnóstica que describa claramente el aspecto socioeconómico, poblacional y cultural de los actores sociales involucrados en el área de influencia. Asimismo, explicitar a través de las opiniones, actitudes y disposiciones de los habitantes de dicha área el grado de aceptación del proyecto.

A partir de allí, se pretende reflejar la situación actual que permitirá identificar en una instancia posterior los factores sociales susceptibles de ser modificados.

**Derivación Acueducto Sur a Establecimiento Alto Molino**  
**Dpto. Capital - Provincia de Salta**

En los procesos sociales de integración, cooperación o rechazo que surgen en los conjuntos sociales que forman parte de un mismo territorio pueden perfilarse intereses y/o expectativas dispares que a largo o corto plazo influenciaran en forma directa o indirectamente en la consecución de los objetivos tendientes a la satisfacción de sus necesidades.

## **METODOLOGIA**

Para el presente estudio se utilizaron fuentes primarias mediante el trabajo in situ legitimando la opinión y participación de los actores sociales involucrados.

Para ello se implementaron técnicas a fin de dar un enfoque sistémico consistente en:

- *Observación directa;*
- *Entrevistas abiertas al azar a vecinos del área de influencia.*

Se empleó una guía con indicadores socioculturales que permitían visualizar factores relevantes para la comprensión del fenómeno en estudio, para llegar al núcleo de interés que consiste en verificar el posible impacto que ejerce en las personas y/o grupos sociales en dimensiones tales como salud, seguridad, economía, y en general a todo aquello que pudiera incidir en los estilos de vida y el desarrollo humano de los habitantes.

La modalidad de recolección de datos fue a través de grabaciones las que quedarán bajo custodia del equipo técnico para las consultas pertinentes.

Los resultados se expresan a través de conclusiones cualitativas (descriptivas y causales), que surgen del relevamiento y su posterior análisis.

## **CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO**

El área de influencia para el presente análisis social comprende tanto la población rural como urbana.

En cuanto a la población es heterogénea conviviendo habitantes propios del lugar en viviendas o moradas permanentes pertenecientes a los municipios de San Lorenzo y Capital. En el primer caso predominan viviendas de uso familiar circundando fincas, y en el segundo, viviendas de larga data y en menor proporción barrios recientemente conformados.