Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora

Cafayate

ec& asociados
consultora
jurídico ambiental

IRAM
GESTION
DE LA CALIDAD
RI-9000-6030

IQNet
CERTIFIED
MANAGEMENT SYSTEM

Cafayate-Provincia de Salta

Abril 2021

Rev. 01

Capítulo 1. Introducción

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev 01- abril 2021

Contenido

1 Objetivos y beneficios del proyecto 4
2 Datos del Proponente 5
2.1 Proponente: 5
2.2 Domicilio 5
2.3 Teléfono 5
3 Equipo de trabajo 6

1 Objetivos y beneficios del proyecto

Los objetivos del proyecto están relacionados a la necesidad de dotar a la Ciudad de Cafayate de una infraestructura urbana acorde a sus necesidades y que permita mejorar la calidad de vida de sus vecinos.

La realización de estas obras busca mejorar las condiciones de salubridad de la población, mejorando la situación ambiental existente, teniendo en cuenta que el municipio valora la calidad ambiental ya que su principal fuente de ingresos está relacionada con el turismo.

El objeto del proyecto en estudio es la ejecución de una nueva colectora máxima más la construcción de una nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales. Con las mencionadas obras se pretende expandir el número de conexiones hasta alcanzar una cobertura del servicio cloacal para el 100% de la población

Entre los principales beneficios del proyecto pueden mencionarse los siguientes:

- Mejora del equipamiento y la infraestructura urbana
- Mejora del desempeño ambiental del municipio al contar un tratamiento adecuado de sus efluentes.
- Mejora del sistema de tratamiento y la cobertura del mismo para los efluentes cloacales del municipio Cafayate.

2 Datos del Proponente

2.1 Proponente:

AGUAS DEL NORTE-Co.S.A.ySa. Compañía salteña de agua y saneamiento S.A.

2.2 Domicilio

Casa Central: España 887- Salta Capital.

Domicilio local: Güemes Norte 310-Cafayate

2.3 Teléfono

0800 888 8248

3 Equipo de trabajo

La elaboración del presente documento estuvo a cargo de la consultora ec&asociados consultora jurídico ambiental S.R.L, que se encuentra inscripta en el Registro de Consultores de la Provincia de Salta mediante Registro N° 37.

En el equipo de trabajo, participaron los siguientes profesionales:

Profesional	**Matrícula Profesional Registro de consultores**	**Firma**
Elisa Cozzi **Lic. en Rec. Naturales**	MP 4545 Reg. 276	
Alejandro Borelli **Ing. Civil**	M.P. 1992 Reg. 736	
María Eugenia Sbrocco **Arquitecta**	MP 287 Reg. 341	
Mario González **Ing. en Rec. Nat. y Medio Ambiente**	MP 9905 Reg. 727	
Patricia Soria **Ing. en Rec. Nat. y Medio Ambiente**	MP 8138 Reg. 700	
Javier Yudi **Sociólogo**	Reg. 159	
Matías Ambasch **Arqueólogo**	Reg.359	

Capítulo 3. Descripción del Proyecto

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev 01- abril 2021

Contenido

1 Ubicación y vías de acceso 9
2 Situación actual 10
3 Objetivo general del proyecto 11
4 Análisis de la demanda 13
4.1 Parámetros básicos de diseño 13
4.1.1 Población y su evolución 13
4.1.2 Horizonte de diseño y periodo de diseño 14
4.1.3 Caudal de diseño. Capacidad de la instalación calculada en función de las dotaciones, coeficientes de pico y características del servicio. 14
5 Descripción del proyecto 15
5.1 Rubro I: colectora máxima cloacal 15
5.2 Rubro II: Planta Depuradora 16
5.2.1 Canaleta Parshall 17
5.2.2 Estación Elevadora 17
5.2.3 Cañería de Impulsión 17
5.2.4 Pretratamiento 17
5.2.5 Desarenador. 18
5.2.6 Sistema de tratamiento primario: Reactor U.A.S.B (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) ó Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente y Estabilización de Lodos: 19
5.2.7 Sistema de tratamiento secundario: Barros Activados 22
5.2.8 Sistema de Desinfección: 25
5.2.9 Tratamiento de barros 25
5.2.10 Cañería de descarga: 26
5.2.11 Obras complementarias 26
5.2.12 Instalación eléctrica. 28
5.2.13 Pintura general del predio 29
5.2.14 Cerco perimetral y cortina de árboles 29
5.2.15 Camino de acceso a la planta de tratamiento 30
5.2.16 Sitios de extracción de áridos 30
6 Plazo de obra y cronograma 31
7 Personal requerido 33
7.1 Construcción 33
7.2 Operación y mantenimiento 33
8 Equipos y consumo de combustibles 34
9 Anexos 37

1 Ubicación y vías de acceso

El proyecto se ubica en la ciudad de Cafayate, cabecera del departamento homónimo.

Esta planta estará ubicada en el sector noreste de la Ciudad de Cafayate, sobre la margen izquierda del Río Chuscha dentro de un radio de 3,5 km de la Planta Depuradora existente. El emplazamiento de la planta depuradora se llevará a cabo en las siguientes coordenadas: 26°04´23.68" S y 65°55´13.17" O.

Al proyecto se accede por la Ruta Nacional N° 68.

En el apartado Anexos, se agrega el mapa de ubicación al área de estudio y las cédulas parcelarias (5654-3870-3740-3005), de las superficies afectadas por el proyecto.

2 Situación actual

Cafayate cuenta con 2 colectoras máximas que llegan a la planta actual, una de HºCº de 250 mm y la otra de PVC de 400 mm de diámetro.

Los líquidos residuales de la ciudad de Cafayate son derivados finalmente hacia una última colectora que corre por debajo de la calle Hurtado en dirección Este, recorriendo unos 2 km hasta la antigua Planta. El tratamiento consiste, hasta el momento, en el estacionamiento de los líquidos cloacales en una laguna facultativa que se encuentra fuera de servicio y la reutilización de las aguas tratadas para riego de pasturas y otros productos.

Fotografía 1. Laguna facultativa existente

Fotografía 2. Calle Hurtado (colectora final enterrada)

3 Objetivo general del proyecto

El objeto de la presente obra es la construcción de una nueva planta depuradora de líquidos cloacales que reemplazará a la actual planta, la cual ha sobrepasado su capacidad de tratamiento y su correspondiente colectora máxima que transporte los efluentes desde la planta actual hacia la nueva planta.

El diseño inicial del sistema de tratamiento consiste en reactores UASB seguido de Barros Activados.

Las colectoras actuales servirán como subsidiarias, permitiendo realizar una sectorización de la Ciudad de Cafayate. Una será la que se encuentra a lo largo de la calle 12 de octubre de norte a sur y la segunda la ubicada sobre calle Colón, la que empalmará con la nueva Colectora Máxima en la BR2 proyectada.

La primera subsidiaria comprende también un tramo sobre calle Los Andes (continuación 12 de octubre) y que empalmará en el colector existente ejecutado para tal fin sobre la calle 25 de mayo. Dicho nexo dividirá a la ciudad en dos amplios sectores uno al Oeste donde se está produciendo la mayor zona de expansión y el sector Este que abarca todo el sector céntrico de la ciudad.

Todos los líquidos cloacales confluyen a la intersección de las calles Miguel Hurtado y Jujuy, desde donde continuarán por e l camino vecinal que nace en la calle Hurtado hasta las cercanías del predio de la actual planta.

A partir de allí dará inicio la nueva colectora máxima, colectando el 100% de los efluentes y conduciéndolos hasta la nueva planta depuradora.

Figura 1. Ubicación de los componentes del proyecto

Fuente: elaboración propia sobre Google Earth

4 Análisis de la demanda

4.1 Parámetros básicos de diseño

Para la selección del tipo de tratamiento se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

4.1.1 Población y su evolución

En el análisis se consideraron tipos característicos de población, realizando la siguiente diferenciación:

- Población permanente
- Población no permanente
- Afluencia turística
- Afluencia por trabajo temporario.

La evolución del crecimiento poblacional, fue realizada por Aguas del Norte como parte del diseño del proyecto, a continuación, se exponen los resultados y conclusiones de dicho análisis.

Para la determinación de la población de diseño se utilizaron tres métodos:

1. Tasa decreciente
2. Curva logística
3. Relación tendencia

En la tabla siguiente se resumen los valores obtenidos por los tres métodos

Tabla 1. Resultados de la determinación de la población de diseño

Año	Población histórica	Tasa decreciente	Curva logística	Relación tendencia
1991	7.115			
2001	10.714			
2010	13.698	13.698	13.698	13.698
2020		17.998	16.211	19.678
2030		23.647	17.702	24-790
2040		31.070	18.496	30.578

Fuente: Aguas del Norte

Los métodos de la Tasa Decreciente y de Relación- Tendencias arrojan valores mayores que el método de la Curva Logístiica.

Del análisis que efectuó Aguas del Norte, llegaron a la conclusión de que para el diseño del sistema se tomarían como válidos los resultados arrojados por el método de la tasa decreciente, dado principalmente por su simplicidad de aplicación.

Por lo tanto como población de diseño se toma 31.070 habitantes para el año 2040.

Respecto a la población temporaria, dada la importancia turísitica de la localidad cafayateña, debe considerarse una tasa de dispersión sobre la población constante. Para este proyecto se considera una tasa de dispersión del 40%.

4.1.2 Horizonte de diseño y periodo de diseño

Se establece un período de 20 años de funcionamiento del proyecto.

4.1.3 Caudal de diseño. Capacidad de la instalación calculada en función de las dotaciones, coeficientes de pico y características del servicio.

El caudal de diseño se define en base al análisis de la oferta y demanda actual del servicio.

Según la información disponible, para junio de 2014, considerando al mismo sin tener el servicio medido y sin disminución del nivel de pérdidas, la demanda era la siguiente:

a) Dotación de Producción (sin servicio medido): 609 litros/habitantes/día
b) Dotación de consumo actual residencial y no residencial: 384 litros/habitantes/día
c) Dotación de consumo actual residencial 50 litros/habitantes/día

Con la instalación del proyecto, teniendo un servicio medido y disminución del nivel de pérdidas, se considera lo siguiente:

a) Dotación de Producción (con servicio medido): 411 litros/habitantes/día
b) Dotación de consumo futura residencial y no residencial: 288 litros/habitantes/día
c) Dotación de consumo futura residencial 250 litros/habitantes/día

Con la implementación del proyecto, se tendrían las siguientes ofertas y demandas

Tabla 2. Demanda y oferta de caudal cloacal con la implementación del proyecto

Año	Población local	Población turística	Demanda de caudal cloacal medio diario (l/s)	Oferta de caudal (l/s)
2020	17.908	7.199	83,79	8
2030	23.647	7.589	91,55	115
2040	31.070	8.000	114,51	115

Fuente: Aguas del Norte

Con la oferta de servicio cloacal que generará la ejecución de las obras previstas en el proyecto, se espera cubrir el 100% de toda la demanda futura generada por el incremento poblacional y urbana, con lo que no se espera la existencia de una demanda residual insatisfecha.

5 Descripción del proyecto

Esta nueva planta reemplazará al sistema de tratamiento existente por resultar insuficiente y por encontrarse emplazada en un área muy próxima a futuras urbanizaciones que a corto plazo serán ejecutadas.

Asimismo, el proyecto contempla la ejecución de:

A) Una nueva colectora máxima de PEAD 630 mm que parte desde el predio de la planta actual, donde las colectoras existentes se unifican y llegará hasta el predio de la nueva planta.

B) La nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales combinará reactores UASB con Barros Activados. Las instalaciones proyectadas en el predio de la planta de tratamiento son:

- Una Canaleta Parshall con cámara de rejas.
- Una Estación de bombeo con cámara seca y húmeda.

Ocho módulos que tienen cada uno:

- Una reja estática.
- Un Desarenador.
- Un reactor UASB.
- Un Reactor de Barros Activados.
- Un Sedimentador Secundario que es un decantador laminar.
- Desinfección UV.
- Playa de Secado.

En los anexos, se agrega la solicitud del Certificado de No Inundabilidad para el área de emplazamiento del proyecto.

El proyecto está dividido en 2 (dos) rubros que a continuación se detallan:

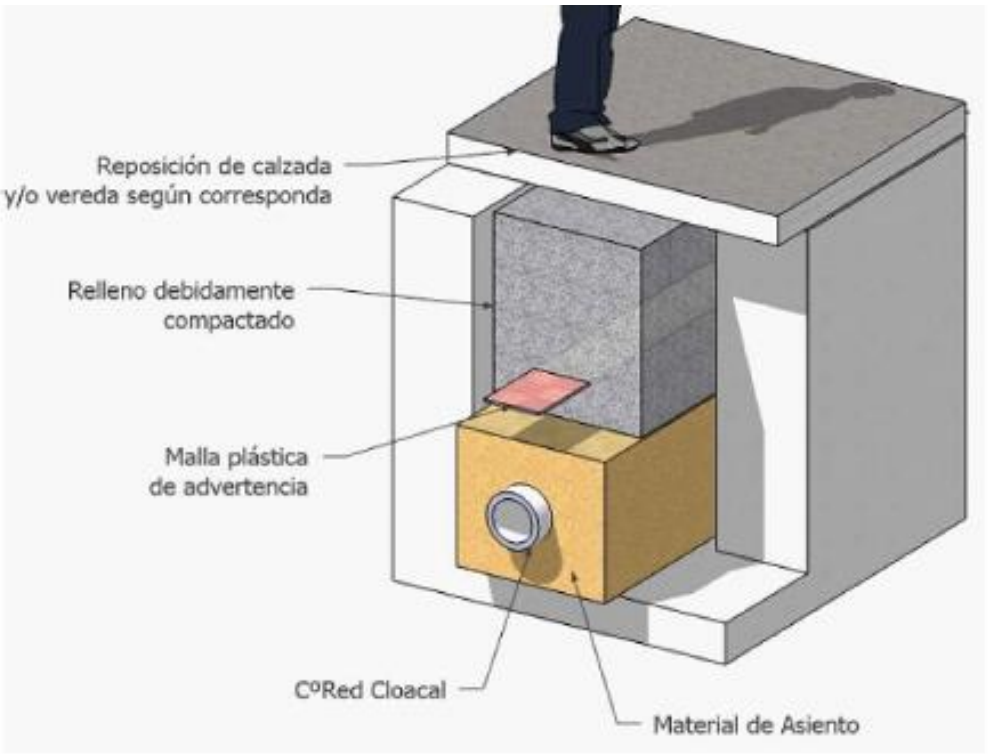
5.1 Rubro I: colectora máxima cloacal

Consiste en una colectora de PEAD de 630 mm que nace en la continuación de la calle Miguel Hurtado, interceptando las dos colectoras máximas de la localidad antes de ingresar al predio de la planta depuradora actual. La longitud de esta es 4100 mts. y su traza se observa en los planos adjuntos en ANEXO 01 a 04.

En su trayecto cruza el río Chuscha con protección de caño camisa de Acero y recorre por terrenos afectados por Servidumbre de Paso y Acueducto, en un promedio de 10 mts de ancho, según el plano aprobado que se adjunta en el anexo.

En la figura siguiente se observa el esquema tipo de excavación y colocación de red cloacal. La tapada mínima será de 1.20 metros y podrá presentar variaciones según la reposición de calzada y/o vereda.

Figura 2. Esquema tipo de excavación y colocación de red cloacal



Fuente: Aguas del Norte

5.2 Rubro II: Planta Depuradora

Básicamente, el sistema de tratamiento proyectado combina un tratamiento de flujo ascendente anaeróbico seguido por un sistema de tratamiento convencional aeróbico y finalmente es complementado por un sistema de desinfección con luz ultravioleta. Con esta combinación de tratamientos se obtiene un efluente cuyos parámetros de calidad, en cumplimiento con la Res. SEMADES 011/01 permiten el vertido al río.

El sistema proyectado consta de 8 líneas de tratamiento paralelos, cada uno dimensionado para un caudal máximo de 14,50 l/s, lo cual permite que, ante una emergencia, se pueda aislar la línea y que los módulos restantes operaren con el 100% del caudal.

La misma se proyectó sobre un terreno de 20 Has. 2.764,21 m2 al cual se accede por una servidumbre de paso desde la RN N° 68 frente al Aeródromo Gilberto Lavaque, mediante un camino enripiado de Long. 1.160 mts. según el Plano Aprobado N° 0855 de Finca "La Banda de Abajo" adjunto en ANEXO.

A continuación, se describen las distintas etapas del tratamiento proyectado:

5.2.1 Canaleta Parshall

Se proyectó una canaleta Parshall en el ingreso de los efluentes a la planta con el objetivo de medir los caudales. Es una Parshall de W = 305.

Esta canaleta contempla también una cámara de rejas, con dos canales, para que la basura que puede ingresar en el efluente no interfiera con las mediciones de los caudales.

5.2.2 Estación Elevadora

Dada la profundidad a la que llegan las cañerías a la planta de tratamiento es preciso la ejecución de una cámara que eleve los líquidos a fin de permitir el ingreso a las unidades de tratamiento siguientes.

Así, el proyecto prevé la ejecución de una estación elevadora de tres compartimientos de H°A°. El primero será un canal con cámara partidora donde se alojarán 2 compuertas de acero inoxidable a fin de poder aislar los canales en caso de ser necesario para su limpieza y dos rejas canasto, también de acero inoxidable en la salida de este compartimiento, con sistema de izaje mediante poleas para su limpieza. El segundo compartimento será para una cámara de aspiración que fue calculada con el objeto de tener un tiempo de retención menor a treinta minutos.

En el ingreso a esta cámara de aspiración se diseñó una pantalla aquietadora con orificios en su parte inferior, uno para cada bomba y en el muro opuesto se ubicaron las cañerías de aspiración con curvas a 45° y abocinamiento en su extremo a fin de lograr reducir la velocidad del agua en el ingreso y fijar de esta manera el tirante mínimo mediante una tabla del ENOHSA para estaciones de bombeo.

Dentro de este compartimento se alojaron también dos equipos agitadores que funcionarán antes del arranque de las bombas a fin de evitar la sedimentación en el fondo, que puede llegar a obstruir el ingreso a las cañerías de aspiración en poco tiempo.

El tercer compartimiento será una cámara seca para la ubicación de 3 bombas (2 en operación y 1 en reserva), que serán de eje horizontal para un caudal de 92,5 l/seg y altura manométrica 11 m, con válvulas esclusas en la aspiración y en la salida de estas y con válvulas de retención. Todas las cañería y piezas especiales de este compartimento serán de H°D°.

5.2.3 Cañería de Impulsión

A la salida de la estación de bombeo las cañerías serán de PEAD. La cañería de impulsión será PEAD PN6 R100 de 500 mm de diámetro. Esta cañería se dividirá en dos cañerías de 315 mm de PEAD que serán las que alimentarán a cada una de las unidades que componen la planta de tratamiento.

5.2.4 Pretratamiento

El diseño del tratamiento preliminar se realizó a fin de lograr que el líquido que ingresa al reactor UASB tenga las características necesarias para evitar obstrucciones en el sistema de distribución debido a la presencia de sólidos gruesos en el afluente causando una distribución no uniforme del flujo; la llegada de arenas y gravas que tiendan a acumularse en el fondo del reactor, disminuyendo su volumen e incluso, causando su

obstrucción; y que el exceso del líquido forme espumas en el reactor que perjudiquen el funcionamiento del sistema separador de tres fases.

La incorporación de rejas finas estáticas (o criba estática), previo al ingreso a los reactores, resulta importante en la prevención de los problemas mencionados anteriormente ya que proporcionan una buena retención de gravas y arenas, no sólo por medio de la retención mecánica entre las barras, sino también por la adhesión de residuos finos y las grasas.

Por esto, el líquido que ingresa a la estación elevadora es impulsado hacia cada uno de los módulos de pretratamiento que incluyen una primera etapa de cribado hidrodinámico, seguido de una segunda etapa de desarenado. Este ingreso se hace a través de cañerías de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro, tanto en el sistema de rejas como en el desarenador. El ingreso del líquido a cada módulo será controlado a través de válvulas esclusas.

El sistema propuesto implica el uso de una reja estática con aberturas de 1,5 mm. La reja estática (o criba estática) permite la eliminación de los desechos gruesos que tienen un diámetro mayor que 1,5 mm, sin ninguna parte mecánica o cualquier operación intensiva. Para el caudal previsto para cada módulo, se adoptó una reja de 1,50 m de ancho y 1,80 m de altura o similar en función de las medidas disponibles por el fabricante del equipo (caudal de aplicación = 51,3 m_3/h.m).

Las rejas estarán montadas sobre una estructura de fibra de vidrio con barras de acero inoxidable de sección triangular, con la resistencia suficiente para soportar adecuadamente la carga hidráulica, el transporte y la instalación. Deben contar con la estructura de soporte adecuada, así como los accesorios necesarios para el montaje sobre la base de hormigón. La interconexión de las rejas con la cañería de llegada debe ser bridada.

Este tipo de rejas, además de tener una excelente eficiencia en la remoción de residuos sólidos, tiene la característica de ser auto-limpiante, no requiriendo ningún tipo de equipo electromecánico para su funcionamiento, remitiendo la operación a una inspección diaria para comprobar el adecuado funcionamiento de la unidad. El material retenido se descarga por gravedad en una tolva apta para este tipo residuos para su posterior tratamiento y disposición final.

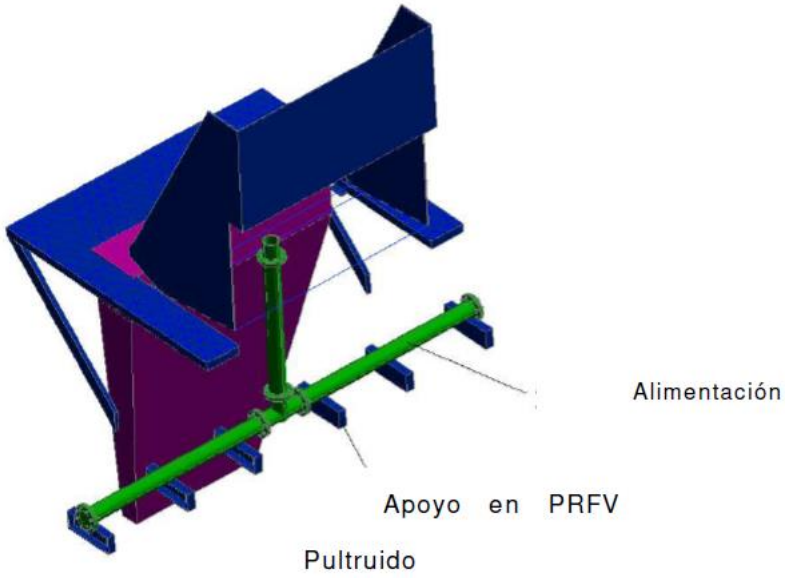
Después de la criba estática, la unidad está provista de un desarenador que opera por gravedad.

5.2.5 Desarenador.

Consiste en una trampa de arena de flujo vertical, de sedimentación por gravedad provisto de un dispositivo que permite la descarga de la arena acumulada en su parte inferior por mecanismo de succión hidráulico "air-lift". El desarenador consiste en un tanque rectangular de hormigón, integrado en la estructura del reactor UASB instalado directamente debajo de la criba estática.

El afluente del desarenador llega a través de una cañería de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro que descarga directamente desde la criba estática y se distribuye a través otra cañería, del mismo material y diámetro, pero perforada. La cañería de distribución se apoya en los elementos de perfil de PRFV, que se fija en el mismo por medio de la abrazadera en acero inoxidable, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Esquema alimentación al desarenador



Fuente: Aguas del Norte

Esta solución es adecuada para plantas pequeñas debido a la facilidad de su operación y la baja cantidad de equipos utilizados. De esta manera, la arena retenida en la unidad se dirige a las trincheras para su posterior tratamiento y disposición final. Las trincheras serán excavadas en el predio de la planta, según se indica en los planos. Sus dimensiones son: 3,00 m de ancho, 5 ,00 m de longitud y 1,00 m de profundidad. El destino de las mismas es recibir la basura retenida en las cribas estáticas y las arenas provenientes del desarenador, retenerlas el tiempo adecuado a fin de neutralizarlas para posteriormente ser trasladadas al lugar de disposición final.

La arena depositada sobre la parte inferior del desarenador se retira por medio hidráulico de aspiración producido por un mecanismo de aire comprimido. Este mecanismo consta de un tubo de aspiración de PEAD PN6 R100 de 75 mm de diámetro que inyecta el aire del sistema a través de un tubo de acero inoxidable de diámetro 12,5 mm. El volumen de aire inyectado puede ser regulado a través de una válvula de aguja.

El desarenador fue dimensionado para una velocidad máxima de 2 cm/seg, capaz de retener los granos de arena hasta 0,1 mm. Para estas condiciones, se obtuvo un desarenador de sección horizontal de 9,18 m_2 y una altura de 4 m.

5.2.6 Sistema de tratamiento primario: Reactor U.A.S.B (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) ó Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente y Estabilización de Lodos:

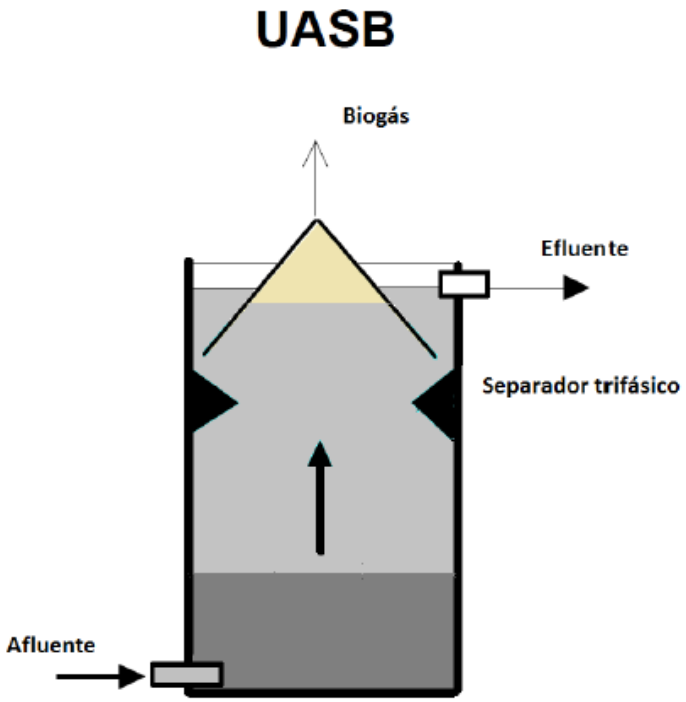
Este reactor promueve el tratamiento anaeróbico de los líquidos y combina varios procesos en una misma unidad. Su principal característica es la eliminación de 60-75% de la materia orgánica del afluente, sin requerir ninguna fuente externa. Asimismo, el proceso anaeróbico reduce la producción de barros, minimizando los problemas asociados a su manipulación, tratamiento y disposición final.

El funcionamiento del UASB se basa en la simultaneidad de varios procesos que se llevan a cabo en su interior: Se puede observar que, bajo ciertas condiciones, las bacterias o microorganismos que contiene el líquido cloacal pueden llegar a agregarse de forma

natural formando flóculos y gránulos. Estos densos agregados poseen unas buenas cualidades de sedimentación y no son susceptibles al lavado del sistema bajo condiciones prácticas del reactor. La retención de los barros activos ya sea en forma granular o floculante, hace posible la realización de un buen tratamiento incluso a altas tasas de cargas orgánicas. La turbulencia natural causada por el propio caudal y por la producción de biogás provoca el buen contacto entre agua residual y el barro biológico en el sistema UASB. En los sistemas UASB pueden aplicarse mayores cargas orgánicas que en los procesos aerobios. Además, se requiere un menor volumen de reacción y de espacio, y al mismo tiempo, se produce una gran cantidad de biogás, y por tanto de energía.

Sin embargo, el efluente de reactores UASB normalmente necesita un tratamiento posterior para lograr degradar la materia orgánica remanente, nutrientes y patógenos. Este postratamiento puede referirse a sistemas convencionales aerobios como lagunas de estabilización, plantas de barros activados u otros.

Figura 4. Esquema general del funcionamiento del sistema UASB



Fuente: Aguas del Norte

El líquido cloacal asciende junto con los sólidos, manteniéndose en suspensión un manto de lodos que produce el tratamiento secundario anaeróbico y sedimentando en el fondo los lodos tratados. Estos reactores cuentan con deflectores que conducen el biogás producido en el manto hacia el interior de la campana de colección, evitando acumulación dentro del reactor o su salida junto con el líquido. Esta campaña de colección de biogás tiene una función de separación de las fases gaseosas, líquidas y sólidas, por lo que generalmente se la conoce como separador GLS. Los sólidos que superen el nivel del separador pueden sedimentar sobre sus paredes y descender nuevamente al manto de lodo. En la parte superior de los colectores GLS, el biogás debe ser extraído mediante cañerías hasta un quemador.

Después del pretratamiento, el efluente del desarenador vierte directamente en 4 tubos de distribución que alimentan el reactor UASB. Cada reactor UASB será de H°A° y sus

dimensiones se proyectaron a fin de obtener un tiempo de retención mayor de 12 horas. Así, cada reactor resulta de 12,00 m de ancho, 12,00 m de longitud y una con la profundidad útil de 5,50m con lo cual resulta un volumen útil de 792 m3. Con estas dimensiones, el tiempo de retención real es de 15,36 horas para el caudal medio.

El acceso al interior de cada reactor UASB será a través de 2 ingresos: Uno, en la losa de techo, que permite el acceso a los deflectores de biogás y el otro, por debajo de la primera placa, permite el acceso a la parte inferior del reactor. Así también, se prevé ejecutar un rebaje de 10 cm en el hormigón a fin de permitir la colocación de una bomba sumergible para efectuar el vaciado del depósito, en caso de ser necesario.

La división equitativa del caudal de entrada en el reactor UASB se realiza a través de 4 tubos verticales que reciben el efluente del desarenador. La posición de los tubos de alimentación al reactor permite la visualización de su funcionamiento, pudiendo verificar cualquier obstrucción. Este punto también se puede utilizar como un punto de acceso para la limpieza de las cañerías.

La distribución del líquido en el reactor se efectúa por el fondo, a través de 4 cañerías de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro, separadas entre sí 2,00 m. Estas cañerías serán perforadas de forma tal que se obtenga una distribución homogénea del afluente por toda el área del fondo. Los orificios de distribución tendrán un diámetro de 3 cm y se espaciarán cada 1,5 m. El agujero deberá poseer una boquilla de descarga, según plano de proyecto. El moldeo de la boquilla de descarga es muy importante para minimizar el riesgo de obstrucciones en el sistema de distribución. Las cañerías se anclarán a los bloques de apoyo de hormigón mediante abrazaderas de acero inoxidable.

Después de pasar a través del manto de lodo, el líquido es desviado por los colectores del biogás, que alejan los sólidos en suspensión del sistema de recolección del efluente.

La espuma generada en el proceso debe acumularse en la superficie del pelo de agua del reactor. La salida del biogás a partir de los deflectores es libre y alimenta directamente la cámara de biogás que está constituida por toda la parte superior del volumen del reactor por encima del nivel de agua. Todo el volumen de la cámara de biogás debe ser construido para asegurar su estanqueidad, impidiendo fugas y permitiendo la acumulación y recolección del biogás producido. Toda la parte superior del reactor UASB hasta 1 m por debajo del nivel de agua debe ser protegida contra la acción corrosiva del biogás mediante la aplicación de recubrimiento adecuado, resistente al sulfuro de hidrógeno y sus derivados (base preferiblemente epóxica).

El líquido cloacal, luego de pasar por los deflectores de biogás es colectado por una cañería de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro, perforada y, dispuesta de manera tal que funcione ahogada. En la solución adoptada, la espuma que se acumula en el nivel de agua del reactor tiende a salir al efluente mediante la cañería de recolección. Esta cañería se apoyará sobre perfiles de PRFV pultruido y sujetada a los mismos mediante abrazaderas de acero inoxidable.

Los gases producidos por el proceso de digestión anaerobia se recogen a través de una línea que los conduce a la quema del sistema de biogás. Los colectores son ejecutados a través de pantallas deflectoras de H°A°, con revestimiento protector, que conducen el gas a la cámara de recolección de gas. El gas recolectado será conducido al quemador a través de una cañería de PEAD PN6 R100 de 50 mm / 75mm de diámetro. El colector de gas impide la salida de olores fétidos a la atmósfera. En la línea del quemador de gas está prevista la colocación de una válvula corta llamas y una válvula de seguridad por sello hídrico, que puede ser regulado para una presión de trabajo del orden de 10 cm

de columna de agua. El quemador será del tipo de baja presión de trabajo, dimensionado para quemar todo el caudal de biogás, cerca de 5,08 m3/h por módulo, a ser producida cuando el módulo reciba el caudal máximo previsto por el proyecto.

Figura 5. Detalle Quemador de Biogás

Fuente: Aguas del Norte

Los barros generados en el reactor deben ser eliminados periódicamente y enviados al sistema de tratamiento secundario. Su eliminación se efectúa a través de una cañería de desagüe que puede ser operada a través de una válvula de control de descarga de lodos, que se encuentra junto al desarenador. Las cañerías de recolección de cada reactor, serán de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro, apoyadas sobre bloques de hormigón y fijadas por medio de abrazaderas de acero inoxidable. Para la evaluación de la calidad y el perfil de lodo en el reactor, en cada reactor se incluyó un sistema de muestreo de lodos constituido por 4 puntos de muestreo a diferentes alturas.

5.2.7 Sistema de tratamiento secundario: Barros Activados

Tal como se mencionara anteriormente, el efluente de los reactores UASB normalmente necesitan un tratamiento posterior para lograr degradar la materia orgánica remanente, nutrientes y patógenos. El tratamiento seleccionado en el presente proyecto es el tratamiento por barros activados.

Así, a la salida del reactor UASB, el líquido será enviado directamente al sistema de barros activados. Este sistema funciona con un proceso biológico donde se desarrolla un cultivo bacteriano disperso en forma de flóculo en un depósito agitado, aireado y alimentado con el agua residual que es capaz de metabolizar como nutrientes los contaminantes biológicos presentes en esa agua. La agitación evita sedimentos y homogeneiza la mezcla de los flóculos bacterianos con el agua residual. Este proceso puede ser considerado como un proceso de autodepuración acelerada, reforzada y controlada artificialmente.

La aireación requerida tiene por objeto suministrar el oxígeno necesario tanto para las bacterias como para el resto de los microorganismos aerobios. Las condiciones aerobias

son proporcionadas por un sistema de suministro de aire colocado en la parte inferior de la unidad que, a través de un conjunto de toberas, suministra la demanda de aire durante la degradación aeróbica. El sistema de aireación es impulsado por un soplador industrial.

Un proceso biológico de barros activados se desarrolla habitualmente en dos cámaras separadas, pero pueden desarrollarse en un único depósito, actuando alternativamente como reactor y como decantador.

Un reactor biológico agitado, aireado y alimentado con el agua residual, en el que se produce la parte biológica del proceso; y un decantador secundario en el que sedimenta el barro producido, que es recirculado a la cabecera del tratamiento, y purgada para su eliminación la cantidad producida en exceso.

En el tanque de biomasa de salida se separa el barro del efluente líquido por un proceso de decantación volviendo al tanque de aireación. El exceso de barro se elimina del tanque y se dirige al reactor UASB donde se someterá a una etapa de tratamiento adicional para mejorar su digestión. La descarga se efectúa de forma continua desde el tanque de aireación y puede ser controlada a fin de mantener el tiempo necesario los barros para el sistema.

Los tanques de lodos activados se construyen contiguos al reactor anaerobio formando una unidad y, al igual que los UASB, serán de hormigón armado. Cada tanque tendrá 12,00 m de ancho, 15,00 m de longitud y una profundidad de 6,60 m. La profundidad útil del tanque es de 5,50m. Cada tanque de barro activado tiene un volumen de trabajo de 990 m3, siendo un compartimento para alojar la biomasa de separación. El sistema de barros activados utilizado mantiene una edad mínima de lodo de 12 días.

Las aguas residuales procedentes del reactor anaeróbico se descargan en la cámara de reactor de los barros activados de aireación por medio de 6 cañerías de PEAD PN6 R100 de 160 mm de diámetro. Después del contacto con la biomasa aeróbica, el efluente del reactor pasa a través del decantador (sedimentador laminar) donde se hace la separación del efluente aclarado y la biomasa de retorno.

La aireación del tanque es llevada a cabo por la insuflación de aire a través de un soplador industrial y difusores instalados en el fondo de los tanques. El ajuste del volumen de inyección de aire de los sistemas de aire comprimido debe ser realizado por la válvula de aguja. Se colocará 1 soplador por cada tanque y además se prevé la provisión de 2 equipos de reserva, totalizando 10 sopladores de aire (incluyendo los equipos del desarenador). Cada soplador deberá tener una capacidad individual mínima de 150 Nm_3/h (para aireación y sistemas de air-lift), y presión mínima de trabajo de 6,50 mca. El soplador deberá ser del tipo turbocompresor centrífugo radial, de una etapa, incluyendo las siguientes características básicas:

- Motor eléctrico integrado de alta velocidad, refrigerado por aire
- Tablero variador de frecuencia
- Casilla para la insonorización
- Puesta en marcha con la función de arranque suave

En cada tanque se instalará un sistema de distribución de aire formado por líneas de distribución con boquillas difusoras en cada línea. Los difusores serán de disco poroso de burbuja fina de PEAD con un diámetro de 300 mm, sujetos por anillo roscado y con válvulas de retención. La temperatura de entrada de aire será de hasta 80 °C, con capacidad de producción de aire de cada disco: 5 m3/h. Tamaño máximo de la burbuja: 3 mm. La tubería del sistema de aireación será de PEAD R100. La mezcla entre sustrato,

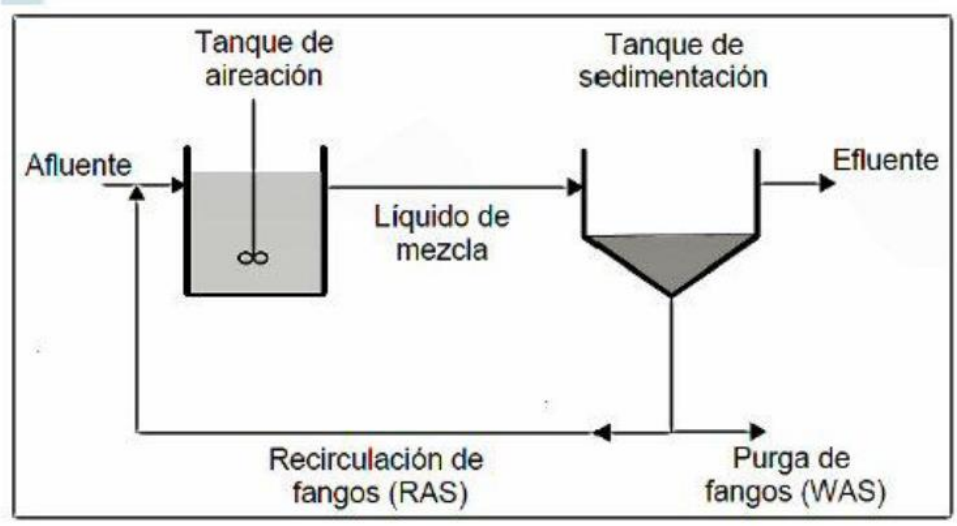
biomasa y oxígeno es asegurada por la acción del propio equipo de aireación que, al suministrar el oxígeno necesario al proceso, promueve turbulencia y agitación del medio. Esta turbulencia asegura la condición de mezcla completa en el tanque de aireación, garantizando la misma concentración de biomasa en todo el tanque.

Los decantadores garantizan la retención del lodo activado en el proceso, de forma que la concentración de sólidos en suspensión en el efluente final no sobrepase, en condiciones normales de operación, 20 mg/l en condiciones de caudal máximo.

Cada decantador laminar será del tipo compacto, fabricado en estructura de H°A°, con recirculación de barro promovido por mecanismo del tipo "Air-lift". Cada decantador tendrá un área superficial de 2,40 x 6,15 m, siendo compuesto por seditubos PAI de igual área, inclinados 60°. El barro decantado se deposita en las 6 tolvas tronco-piramidales que se ubican en el fondo del decantador y de ahí es removido por medio de tubería de succión, mediante mecanismo del tipo air-lift. La succión se dará por medio de cañería de PEAD R100 de 75mm, que retorna el barro al tanque de aireación.

En la figura siguiente se resume en forma simple la operación del sistema de barros activados.

Figura 6. Esquema general de funcionamiento sistema de barros activados



Fuente: Aguas del Norte

La entrada del afluente al decantador de cada tanque se realiza por medio de 2 cañerías de PEAD R100 de 200 mm de diámetro, perforadas y la recolección del efluente tratado será por medio de una canal de recolección que lleva al sistema de desinfección, dotada de vertedor de los dos lados. La cañería de salida del decantador tendrá un diámetro de 200 mm. Toda la estructura del decantador será integrada al tanque de aireación.

La concentración de sólidos en el tanque de barros activados es consecuencia del tiempo de retención de barros adoptada, que en este proyecto se considera de 20 días. Por ello, el barro deberá ser descartado diariamente en 1/20 del volumen del reactor por medio del sistema de descarte de lodo. El descarte de lodo será realizado directamente del tanque de aireación, por medio de un sistema air-lift y posterior descarga controlada para el UASB, por medio de una compuerta con vertedor triangular. Este vertedor deberá ser regulado inicialmente para una altura de lámina de 4,3 cm.

De esta manera, el efluente resultante de este tratamiento tiene una excelente calidad, siendo capaz de someterse a un proceso de desinfección posterior.

5.2.8 Sistema de Desinfección:

La desinfección con radiación ultravioleta repite el proceso que ocurre en la naturaleza. La radiación solar tiene un efecto germicida, especialmente en el rango de 200 a 300 nanómetros (nm). Para la desinfección se utilizan lámparas que producen una radiación similar a la luz solar concentrada en una longitud de onda alrededor de 254 nm, que tiene alta potencia germicida, con una dosis mínima de 30 mW-sec/cm2. Todo ello se traduce en una eliminación de microorganismos patógenos de alrededor del 99,9%.

Por lo expuesto, a la salida de cada reactor, se instalará un módulo de desinfección compuesto por un sistema de luz ultravioleta en canal cerrado, de alta intensidad y media presión, que, complementando las unidades anteriores, logra disminuir las bacterias coliformes por debajo de 1.000 NMP / 100 ml, cumpliendo con lo estipulado en las normas vigentes.

5.2.9 Tratamiento de barros

Los barros producidos en el proceso de tratamiento se descartan por el reactor UASB. El barro a descartar serán los generados en el reactor anaeróbico (en el propio UASB) y los del reactor aeróbico producido en el tanque de barros activados. El exceso de barros activados será descartado para el tanque UASB, donde se someterá a un proceso de digestión adicional.

El exceso de lodos de los reactores anaerobios debe desecharse a través de la tubería que conduce al sistema de secado. Está previsto instalar 16 lechos de secado de 10,00 x 16,00m y el área total resultante es 2560 m2. Los lechos deben ser operados de forma individual, recibiendo, cada uno, un equivalente a 1/16 de la disposición mensual prevista. La alimentación de cada lecho de secado es controlada por la válvula de control instalada en la entrada de cada uno de ellos, que es alimentada directamente por la línea que viene de los reactores.

Cada lecho de secado deberá será excavado en el terreno a una profundidad de 2,00 m, con taludes laterales de pendiente 1:2 e impermeabilizados con arcilla. En el fondo de los lechos se implantarán 3 líneas de drenaje envueltas por un geotextil filtrante y relleno con material granular. El fondo de los lechos deberá construirse con una inclinación del 1% en el sentido de las líneas de drenaje.

El sistema de drenaje de los lechos de secado debe conducir el líquido percolado a una cámara de recolección donde se instalará una pequeña bomba que retornará el líquido drenado de nuevo a la entrada de la estación elevadora. Si se origina de la percolación de lodo digerido, el líquido drenado no debe representar carga adicional al proceso.

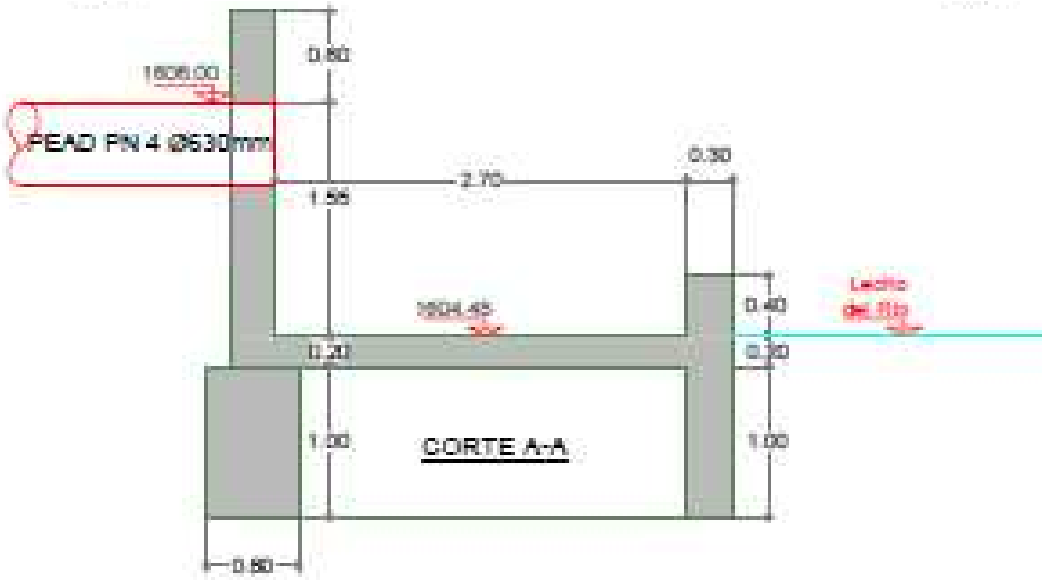
Después de secar el barro, la eliminación debe realizarse manualmente o el uso del equipo mecánico y ser trasladado hasta el lugar de disposición final.

En el apartado Anexos, se agregan los lineamientos para la gestión de lodos de la empresa Aguas del Norte.

5.2.10 Cañería de descarga:

La salida del tratamiento de desinfección hasta el punto de descarga en el río Chuscha será mediante cañería de PEAD Ø630 mm, previo paso por cámara de hormigón armado, según el esquema siguiente:

Figura 7. Corte A-A- Cañería de descarga.



Fuente: Aguas del Norte

Los planos de todos los componentes descriptos anteriormente se encuentran adjuntos en el apartado Anexos.

5.2.11 Obras complementarias

5.2.11.1 Unidades de medición

A los fines de lograr la medición de caudales, se prevé la incorporación de un caudalímetro electromagnético apto para aguas residuales, con su correspondiente cámara y se ejecutará una canaleta Parshall a la salida de la unidad de desinfección.

5.2.11.2 Instalación de agua

A fin de poder disponer de agua para cualquier proceso de lavado de las unidades de la planta, se deberá prever la ejecución de un pozo que provea agua al edificio de administración y a una cisterna de 500 l que se ubica en el predio, con las respectivas bombas presurizadoras y que permiten proveer agua limpia hasta los lugares donde sea necesario con la presión suficiente.

La perforación del pozo se realizará en el predio de la planta, en las siguientes coordenadas 26°04'14.76"S-65°55'22.26"O. En la figura siguiente se observa la ubicación del pozo dentro de los límites de la PDLC.

Figura 8. Ubicación del pozo de agua proyectado

Fuente: elaboración propia sobre imagen Google Earth

En líneas generales, el pozo proyectado tendrá las siguientes características:

- Profundidad: 120 m +/- 20%
- Caño camisa: 8"
- Caudal estimado de producción: 30 m^3/h

En el apartado Anexos, se agrega la Memoria Descriptiva de la Construcción de un nuevo pozo profundo.

La contratista a cargo de la perforación gestionará los permisos correspondientes ante la Secretaría de Recursos Hídricos.

5.2.11.3 Contrapiso de Hormigón y camino de circulación dentro del predio:

La contratista deberá proyectar un contrapiso de Hormigón Simple alrededor de todas las estructuras dentro del predio, estación de bombeo, casilla, reactores, quemador de biogás, etc.

Así también, para facilitar la circulación dentro del predio se ejecutará un camino de pavimento de hormigón en la zona indicada en los planos.

5.2.11.4 Edificio para administración, depósito y laboratorio

El nuevo predio dispondrá de un edificio que funcionará como administración, depósito y laboratorio. El proyecto del mismo deberá realizarlo la contratista adjudicataria y deberá ponerlo a consideración de la inspección.

A continuación, se detallan las especificaciones a tener en cuenta para proyectar:

El Sector Administrativo - Laboratorio será destinado los operarios de planta y tendrá un sector de vestuarios, baños y Cocina/Desayunador y otro sector destinado a depósito y el Laboratorio propiamente dicho, sectores Físico – Químico, Microbiológico, Esterilización, Siembra y Balanza.

Estructura de H°A°: Se diseñará una estructura sismo resistente de H°A° aporticada, verificada con aplicación de las Normas vigentes. Para todos los hormigones simples o armados que se utilicen para las estructuras y sus cimentaciones, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en dichas especificaciones.

Cerramientos exteriores: En mamposterías que den tanto al exterior como al interior, se utilizarán mamposterías de ladrillos cerámicos huecos de 18 x 18 x 30. También se usarán ladrillos cerámicos huecos para realizar muros interiores de 0,10m de espesor.

Cubierta de losa alivianada con tejas coloniales: Se deberá proyectar una cubierta de losa alivianada sobre toda la superficie a ejecutar terminando con tejas coloniales. Se deberá proyectar el sistema de desagües pluviales (canaletas y bajadas) desde el desagote hasta el nivel de piso terminado.

Contrapisos: El área completa, se proyectará con contrapiso de hormigón simple y ejecutado sobre terreno natural compactado, con un espesor mínimo de 0,10 m. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales. En caso de que el terreno natural sea de mala capacidad portante, se deberá aportar suelo seleccionado. El mismo será terminado con alisado cementicio in situ incluida junta de dilatación. En la zona de almacenes el contrapiso se diseñará con hormigón armado con un espesor como mínimo de 0,15 m, y con malla sima electrosoldada.

Revestimientos Pisos y zócalos: En los baños se proyectará el revestimiento hasta 2,00m de altura, medidos sobre el nivel de piso terminado. Serán de color blanco de primera calidad. En la cocina se colocará el mismo, hasta 1,00 m de altura, medidos sobre el nivel de mesada terminada. Se colocará piso cerámico de alto tránsito y de primera calidad. Así también se deberá considerar las instalaciones de agua y cloaca en los baños.

5.2.12 Instalación eléctrica.

A los fines de la operación de los equipos mecánicos con los que cuenta la nueva planta se tiene previsto el tendido de una línea de media tensión hasta el predio junto con una subestación transformadora, todo de acuerdo a las especificaciones dadas por la empresa prestataria del servicio.

Así también, se incorporará un grupo electrógeno con tablero de transferencia automática, que en primera instancia será instalado en una sala prevista para tal fin, con una cabina insonorizada. Se deberá ejecutar el alojamiento del equipo en función de las recomendaciones mencionadas por el fabricante. Su ubicación será propuesta por la contratista y puesta a consideración de Aguas del Norte.

Para la determinación de la potencia a instalar se deberá considerar:

- Instalaciones eléctricas externa: Se proyectarán y construirán de acuerdo a normativa EDESA, con capacidad remanente igual al 20 % de la capacidad eléctrica instalada.
- Alumbrado interno: La iluminancia mínima requerida será de 200 Lux y contará además con sistema de iluminación de emergencia.
- Alumbrado externo: Se proyectará mediante el uso de columnas de alumbrado de 6 m de altura útil, donde se instalarán lámparas vapor de sodio de 250 W,

respondiendo a plano tipo COSAYSA, comandadas por sistema de timer. Como mínimo se colocarán 6 luminarias.

- Alimentación a unidades de funcionamiento electromecánico: Se deberá proyectar la acometida eléctrica a todas las unidades donde su funcionamiento sea electromecánico.

La totalidad de la instalación eléctrica deberá tener dispositivos de protección por puesta a tierra de sus masas activas. Además, se deberán utilizar dispositivos de corte automático por sectores de trabajo.

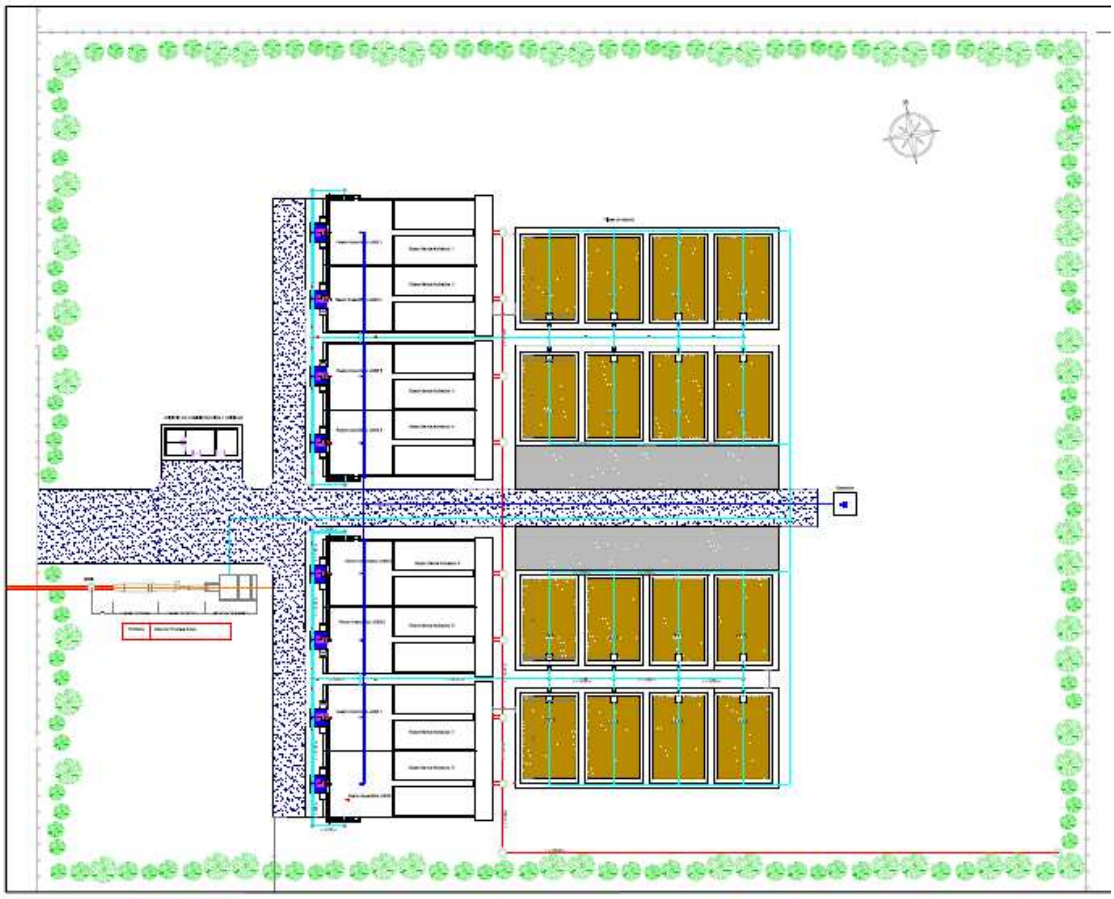
En el apartado anexos, se agrega la factibilidad para la alimentación eléctrica emitida por la empresa EDESA S.A.

5.2.13 Pintura general del predio

La obra prevé también la pintura general de todas las estructuras dentro del predio, de acuerdo a las especificaciones para tal fin.

5.2.14 Cerco perimetral y cortina de árboles

Figura 9. Vista esquemática del cercado perimetral y cortina de ároboles



El predio donde se ubica la nueva planta deberá ser cercado perimetralmente con alambre romboidal con postes de hormigón tipo olímpico, de acuerdo al plano tipo con

el objeto de delimitar las instalaciones e impedir el ingreso de personas extrañas y de animales.

Así también, se dispondrá de una cortina vegetal perimetral, de especies arbóreas autóctonas y hojas perennes para disminuir los olores fuera del predio.

5.2.15 Camino de acceso a la planta de tratamiento

También deberá preverse el camino de acceso debidamente enripiado al predio de la nueva planta en todo el ancho de la servidumbre de paso gestionada a través del ingreso actual, desde la Ruta Nacional N°68

5.2.16 Sitios de extracción de áridos

Los sitios de extracción de áridos y autorización para el uso de los mismos, serán gestionados por la empresa contratista. El sitio de extracción depende de lo materiales necesarios y de su habilitación.

6 Plazo de obra y cronograma

El plazo previsto de ejecución es de 16 meses calendarios para la totalidad de los trabajos comprendidos.

En la página siguiente se presenta un cronograma tentativo de la obra.

Tabla 3. Cronograma tentativo de obra

Tarea	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Colectora Máxima																
Movimiento de obra																
Limpieza de terreno en traza colectora																
Movimiento de suelos en traza colectora																
Tendido de cañería y tapada																
Instalación de bocas de registro																
Planta Depuradora																
Limpieza y nivelación																
Movimiento de suelos																
Instalación de cañerías																
Hormigón armado y premoldeados																
Instalación del sistema de tratamiento																
Cierre perimetral																
Obras complementarias																
Precomisionado																
Comisionado y puesta en marcha																

7 Personal requerido

7.1 Construcción

En la etapa de construcción se estima un total de 104 personas por mes, entre los que se cuentan ayudantes, oficiales especializados y supervisión de obra.

7.2 Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento de la nueva planta depuradora estará a cargo de la empresa Aguas del Norte, a través de sus empleados y personal técnico.

Estimándose dos operadores por turno (día y noche)

8 Equipos y consumo de combustibles

En la tabla siguiente, se muestra el listado de todos los equipos a utilizar en la construcción de la colectora máxima y de la nueva planta depuradora, discriminando la cantidad, horas de uso y consumos individuales de combustible.

El consumo total de combustible para la obra completa se estima en 172 m^3.

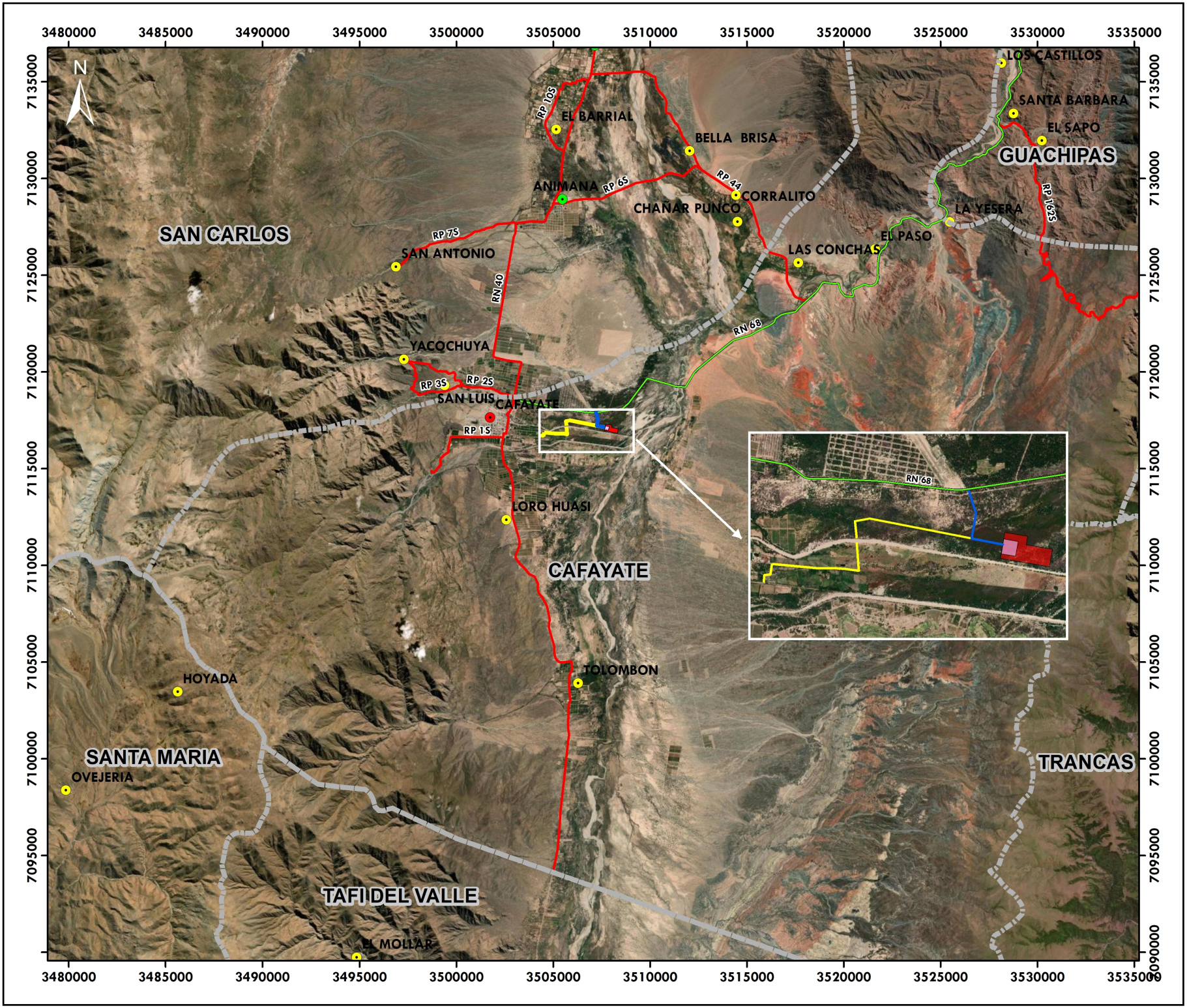
Tabla 4. Listado de equipos a utilizarse en el proyecto

Etapa	Equipo	Potencia	Unidad	Total hp	Cantidad	Meses de trabajo	Horas por dia	Horas trabajo totales en obra	Consumo combustible (0,05 lt/hp. Hs)
Campamento	Camioneta (motor 3.0) pick up cabina simple track 4x2	140	Hp	560	**4**	16	2	1600	28672,00
	Grupo electrógeno Olympian 70kva s/cabina	100	Hp	100	**1**	16	6	1200	3840,00
	Tanque combustible 5000 lts	0	Hp	0	**1**				0,00
Rubro nº 1 Colectora máxima	Grupo electrógeno Olympian 250 kva c/cabina	170	Hp	170	**1**	4	6	480	4080,00
	Retroexcavadora cat.320	320	Hp	320	**1**	4	6	480	7680,00
	Pala cargadora 140 h.p.	140	Hp	140	**1**	4	6	480	3360,00
	Vibrocompactador autopropulsado	120	Hp	120	**1**	4	6	480	2880,00
	Motoniveladora CAT 140	140	Hp	140	**1**	4	6	480	3360,00
	Camión volcador m. Benz	140	Hp	140	**1**	4	6	480	3360,00
Rubro nº 2 Planta depuradora de líquidos cloacales	Topadora CAT d7r serie ii	200	Hp	200	**1**	4	6	480	4800,00
	Retroexcavadora cat.320	320	Hp	320	**1**	7	6	840	13440,00
	Pala cargadora 140 h.p.	140	Hp	140	**1**	9	6	1080	7560,00

Etapa	Equipo	Potencia	Unidad	Total hp	Cantidad	Meses de trabajo	Horas por dia	Horas trabajo totales en obra	Consumo combustible (0,05 lt/hp. Hs)
	Camión con acoplado 15m3 .	312	Hp	624	**2**	9	6	2160	67392,00
	Motoniveladora CAT 140	140	Hp	140	**1**	8	6	960	6720,00
	Planta hormigonera betonmix (parcial)	120	Hp	120	**1**	6	6	720	4320,00
	Planta clasificadora de áridos	90	Hp	90	**1**	6	6	720	3240,00
	Rodillo neumático autopropulsado	70	Hp	70	**1**	6	6	720	2520,00
	Vibrocompactador autopropulsado	120	Hp	120	**1**	6	6	720	4320,00

9 Anexos

01. Mapa de ubicación y vías de acceso
02. Cédulas parcelarias
03. Plano de Mensura para expropiación y servidumbre de paso colectora
04. Solicitud de certificado de No Inundabilidad
05. Planimetría general colectora
06. Colectora tramo 1
07. Colectora tramo 2
08. Colectora tramo 3
09. PDLC Planimetría
10. PDLC Cañerías
11. PDLC Medidas
12. PDLC Estación de bombeo
13. PDLC Desarenador
14. PDLC UASB 1
15. PDLC UASB 2
16. PDLC Barros activados
17. PDLC Sedimentador
18. PDLC Biogás
19. PDLC Playas de Secado
20. PDLC Oficinas
21. PDLC Laboratorio
22. PDLC Descarga
23. Lineamientos para la gestión de lodos
24. Memoria descriptiva-Perforación de Pozo Profundo
25. Factibilidad EDESA



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Planta (PDLC)
- Predio
- Camino de Acceso
- Servidumbre y Acueducto
- Límite departamental

Centros poblados

- Ciudad
- Localidad
- Paraje

Tipos de calzadas

- Enripiada
- Pavimentada

FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
29/08/20	P.S	A.L.C

ESCALA

9 4,5 0 Km

PLANO

Ubicación y Vías de Acceso

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social
Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados
consultora jurídico ambiental

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES 28/01/16

CEDULA PARCELARIA SUBRURAL

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE

MATRICULA 5.654

DESCRIPCION DEL INMUEBLE

Plano N°	*Sup. S/T*	*Sup. S/M*
855		*20 Has. 2.764,21 m² d/Ser*

REFERENCIAS

Mat. Origen: 3.870
Fracc. C
Finca " LA BANDA DE ABAJO"

Antecedente Dominial

Libro	*Folio*	*Asiento*

CEDULA PARCELARIA

EXTENSION: Partiendo desde el pto. 1- 2: 244,00 m; 2- 3: 679,00 m; 3- 4: 361,00 m; En parte S/Servidumbre de Paso y Acueducto; 4- 5: 317,00 m; 5- 6: 117,00 m; 6- 1: 362,00 m.

LIMITES: NE.: Rmte. Finca La Banda de Abajo Mat. 3.870, prop. La Alameda de Cafayate S.A.

SE.: Rmte. Finca La Banda de Abajo Mat. 3.870, prop. La Alameda de Cafayate S.A.

SO.: Rmte. Finca La Banda de Abajo Mat. 3.870, prop. La Alameda de Cafayate S.A..

NO.: Rmte. Finca La Banda de Abajo Mat. 3.870, prop. La Alameda de Cafayate S.A. (Servidumbre de Paso y Acueducto S/Plano N° 855.-

Ing. OSCAR N. BAZAN RAUZER
Jefe Programa Registro Técnico
Dirección General de Inmuebles

SERVIDUMBRE DE PASO. E.P. N° 25. Fe. 18-01-2.016. Esc. de Gob. Graciela María Galindez. Pres. 25-01-2.016. Expte. N° 912.121. P/ Matricula N° 3.870 sobre una sup. de 7.303,16m2. S/Plano N° 855. **RVM.**

16 ABR 2021

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

CEDULA PARCELARIA SUBRURAL

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE

MATRICULA 5.654

a) TITULARIDAD SOBRE EL DOMINIO	*%*	*b) GRAVAMENES, RESTRIC. e INTERDICCIONES*	*c) CANCELACIONES*	*Certificaciones*
PROVINCIA DE SALTA. CUIT N° 30-68130451-3. Domicilio legal: Av. de Los Incas s/n - Centro Cívico Grand Bourg. Ciudad de Salta. **COMPRAVENTA** $785.000. E.P. N° 25. Fe. 18-01-2.016. Esc. de Gob. Graciela María Galindez. Pres. 25-01-2.016. Expte. N° 912.121. C/Grav.preex. Por compra a Corvinex S.A. **RVM.**	100	**EMBARGO PREVENTIVO.** $ 2.272,80 (Cap.) + $ 1.590,00 (Acc. Leg.) Autos carat. " DIRECCIÓN GENERAL DE RENTAS DE LA PROVINCIA DE SALTA c/ LA ALAMEDA DE CAFAYATE S.A. S/ EJECUCIÓN FISCAL - MEDIDA CAUTELAR " Expediente N° 343.126/11 del Juzg.1° Inst. C. C. Proc. Ejec. 4° Nom.- Pres. 04-05-2.011.-Hs. 09:25. Expte. N° 668.171. Se ordena la medida sobre la porción que le corresponde a la demandada en el pte. inmueble. (Reg. en Mat.de Origen N° 3.870). **RVM.**		

16 ABR 2021

REPUBLICA ARGENTINA LEY DE SELLOS 0377889N PROVINCIA DE SALTA $ 37,50
REPUBLICA ARGENTINA LEY DE SELLOS 0504489 PROVINCIA DE SALTA $ 20.-
REPUBLICA ARGENTINA LEY DE SELLOS 0756239 PROVINCIA DE SALTA $ 10.-
REPUBLICA ARGENTINA LEY DE SELLOS 0243089 PROVINCIA DE SALTA $ 1.-
REPUBLICA ARGENTINA LEY DE SELLOS 0243139Y PROVINCIA DE SALTA $ 1.-

FE
15 ABR 2021
NO VALIDA COMO CERTIFICADO O INFORME
DIRECCIÓN GENERAL DE INMUEBLES

OBSERVACIONES

Pasa a Complementaria

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES 28/01/16

CEDULA PARCELARIA RURAL

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE

MATRICULA 3.870

DESCRIPCION DEL INMUEBLE	*Plano N°*	*Sup. S/T*	*Sup. S/M*
	855		

REFERENCIAS

Mat. Origen: 3.870
Fracc. C
Finca " LA BANDA DE ABAJO"

Antecedente Dominial

Libro	*Folio*	*Asiento*

CEDULA PARCELARIA

MATRICULA N° 111 s/Título
SUPERFICIE: 837 Has. 4.481,85 m²
FRACCION QUE SE DESMEMBRA S/PLANO N° 479

SUPERFICIE: 39 Has. 2.068 m²
FRACCION RMTE. S/PLANO N° 479
SUPERFICIE: 798 Has. 2.413,85 m²

FRACCION QUE SE DESMEMBRA SEGUN PLANO N° 855
SUPERFICIE: 20 Has. 2.764,21 m² d/Ser.

FRACCION REMANENTE SEGUN PLANO N° 855
SUPERFICIE: 777 Has. 9.649,64 m². Inc. Serv.

FRACCION AFECTADA A SERVIDUMBRE DE PASO SEGUN PLANO N° 855
SUPERFICIE: 7.303,16 m²

EXTENSION: Partiendo desde el pto. 7- 8: 269,46 m; 8- 9: 437,00 m; 9- 18: 11,62 m; 18- 19: 442,00 m; 19- 20: 265,91 m; 20- 7: 10,01 m.

FRACCION AFECTADA A SERVIDUMBRE DE PASO Y ACUEDUCTO SEGUN PLANO N° 855
SUPERFICIE: 2 Has. 4.532,39 m²

EXTENSION: Partiendo desde el pto. 15- 16: 188,02 m; 16- 17: 205,40 m; 17- 18: 1.387,78 m; 18- 9: 11,62 m; 9- 10: 446,23 m; 10- 11: 15,00 m; 11- 12: 1.843,16 m; 12- 13: 194,60 m; 13- 14: 179,17 m; 14- 15: 10,00 m.

SNC./

29 MAR 2021

MINISTERIO DE ECONOMIA, INFRAEST. Y SERV. PUBLICOS
SALTA
DIREC. GRAL. DE INMUEBLES

Ing. OSCAR N. BAZAN RAUZER
Jefe Programa Registro Técnico
Dirección General de Inmuebles

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

CEDULA PARCELARIA RURAL

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE

MATRICULA 3.870

a) TITULARIDAD SOBRE EL DOMINIO	*%*	*b) GRAVAMENES, RESTRIC. e INTERDICCIONES*	*c) CANCELACIONES*	*Certificaciones*
CORVINEX S.A. CUIT N° 30-70755397-5. Dom. Legal: Ruta Nacional N° 40, Cafayate. Provincia de Salta. **TRANSFERENCIA DE DOMINIO y RECTIFICACION.** E.P. N° 113. Fe. 02-09-2.015. Esc. María Cecilia Pérez de la Fuente. Tit.Reg.Not. N° 187. Pres. 21-09-2.015. Expte. N°897.194. Se rectifica la denominación social de la transmitente siendo la correcta Alamedas de Cafayate S.A. C/Grav.preex. **RVM.**	100	**EMBARGO PREVENTIVO.** $ 2.272,80 (Cap.) + $ 1.590,00 (Acc. Leg.) Autos carat. " DIRECCIÓN GENERAL DE RENTAS DE LA PROVINCIA DE SALTA c/ LA ALAMEDA DE CAFAYATE S.A. S/ EJECUCIÓN FISCAL - MEDIDA CAUTELAR " Expediente N° 343.126/11 del Juzg.1° Inst. C. C. Proc. Ejec. 4° Nom.- Pres. 04-05-2.011.-Hs. 09:25. Expte. N° 668.171. Se ordena la medida sobre la porción que le corresponde a la demandada en el pte. inmueble. (Reg.en Mat.de Origen N° 3.870). **RVM.** **SERVIDUMBRE DE PASO y DE PASO Y ACUEDUCTO.** A favor de **COMPAÑIA SALTEÑA DE AGUA Y SANEAMIENTO SOCIEDAD ANÓNIMA (Co.S.A.yS.A.).** Cuit N° 3033-71097454-9. Dom.: Calle España N° 887. Ciudad de Salta. E.P. N° 25. Fe. 18-01-2.016. Esc. de Gob. Graciela María Galindez. Pres. 25-01-2.016. Expte. N° 912.021. Sobre una sup.de 7.303,16m2 - Serv. De Paso a favor de la Matricula N° 5.654, y sobre una sup. de 2has. 4.532,39m2 - Serv. de Paso y Acueducto. S/Plano N° 855. C/Grav.preex. **RVM.**		

OBSERVACIONES

Pasa a Complementaria

FOTOCOPIA
DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

CEDULA PARCELARIA

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE | *FRACCION G 1* | *MATRICULA 3.740*

DESCRIPCION DEL INMUEBLE

Plano N°	*Sup. S/T*	*Sup. S/M*
450		

REFERENCIAS

Mats. origen: 3.006 - 3.007
Fraccs. F y G - Fca. "Aluetta"

Antecedente Dominial

Libro	*Folio*	*Asiento*

CEDULA PARCELARIA

04-3740
DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

Fracc. G Fca. "Aluetta" Mat- 3.007 -Plano 352

EXTENSION: Del punto 75 al 63: 393,44 m, 63 al 65: 1.250,55 m, 65 al 18: 384,66 m, 18 al 17: 82,92 m, 17 al 16: 565,77 m, 16 al 15: 5,43 m, 15 al 75:601,69 m
SUPERFICIE: 51 Has. 9.556,84 m²
LIMITES: N.: Mat. 111 Fca. "La Banda de Abajo" de La Banda S.A.A.I. y C.
S.: Fracc. D Mat. 3.004 Fca. "Aluetta" de Antonio Lovaglio S.A.I.C.A. e I. - Camino acceso
E.: Fracc. H Mat. 3.008 Fca. "Aluetta" de Antonio Lovaglio S.A.I.C.A. e I.
O.: Fracc. F Mat. 3.006 Fca. "Aluetta" de Antonio Lovaglio S.A.I.C.A. e I.

CAMINO ACCESO:
EXTENSION: Cdo. N.: 12,00 m
Cdo. S.: 12,00 m
Cdo. E.: 277,24 m
Cdo. O.: 277,35 m
SUPERFICIE: 3.327,54 m²

Fracc. que se anexa según Plano 450

EXTENSION: Del punto 34 al 1: 384,682 m, 1 al 2: 738,14 m, 2 al 35: 207,73 m, 35 al 36: 302,70 m, 36 al 26: 23,48 m, 26 al 27: 213,20 m, 27 al 28: 409,06 m, 28 al 29: 39,84 m, 29 al 30: 154,27 m, 30 al 31: 76,93 m, 31 al 32: 177,55 m, 32 al 33: 3,93 m y del 33 al 34: 52,36 m
SUPERFICIE: 18 Has. 6.628,87 m²
LIMITES: N.: Desague del Chuscha al Lorohuasi - Mat. 111 Fca. "La Banda de Abajo" de La Banda S.A.A.I. y C.
S.: Fracc. E Fca. "Aluetta" Mat. 3.005 de Miguel Angel Lovaglio
E.: Fracc. G Fca. "Aluetta" Mat. 3.007, a la cual se anexa la fracc. que se describe
O.: Fracc. F 1 Fca. "Aluetta" Mat. 3.741 de Osvaldo Domingo

SUPERFICIE TOTAL ANEXION: 70 Has. 6.185,71 m²
Pca.-

MINISTERIO DE HACIENDA ★ DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES ★

9 MAR 2023

Ing. CRISTINA del VALLE GUERRA
PROFESIONAL ASISTENTE
PROGRAMA REGISTRO TECNICO

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

CEDULA PARCELARIA

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE | *FRACCION G 1* | *MATRICULA 3.740*

a) TITULARIDAD SOBRE EL DOMINIO	*%*	*b) GRAVAMENES, RESTRIC. e INTERDICCIONES*	*c) CANCELACIONES*	*Certificaciones*
CABRAS DE CAFAYATE S.A. **CONSTITUCION DE SOCIEDAD P/APORTE DE CAPITAL.** E.P. N°206. Fe. 26-08-97. Esc. Gladys Serafina Landriel. Pres. 09-09-97. Expte. N°897.150. Se registro la Soc. a folios 90/91, Asiento N°2.222 del Libro N°9 de Soc. Anónimas. **INSCRIPCION DEFINITIVA DE CONSTITUCION DE SOCIEDAD P/APORTE DE CAPITAL.** de fe.03-04-98. Expte. N° 012.987 actualizado.**R40.-** **DONACION.**.E.P. N° 9. Fe. 18-01-99. Esc. María Alejandra Torrado. Pres. 05-05-99. Expte. N° 058.078. Corresponde a la Fracción anexada por Plano N° 450. **R.40**	100 D GV 3	**HIPOTECA EN 1° TERMINO.** $ 453.344,92. Acreedor **ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS.** Domicilio: calles Mendoza esquina Jujuy - Salta. E.P. N° 64. Fe. 22-02-02. Esc. Marta N. Carral de Erazu. Pres. 05-03-02. Expte. N° 215.518. C/otro lote. **R63.-** **DECRETO N° 1148 de Fe. 28-08-2017. Art. 1)** Aféctase al dominio público la superficie de 1 ha. 5355,88 m2 de este inmueble, conforme Plano N° 850, elaborados por la Dirección General de Inmuebles, constituyendo las servidumbres de paso y acueducto, de conformidad a lo dispuesto por la Ley N° 7.424. C/ pase a este Programa en Fe. 05-09-2017. Expte. N° 267-37287/15 Cde. **C/Otro lote. C/Hip. Preex. R.RT**		**N° 01270.** P/Hip. 1° Tér. Fe **18-02-2002.** Esc. Martha Nelva Carral de Erazú.-**R 56**

FOTOCOPIA SIMPLE

VALIDO SOLO CONTRA EL ORIGINAL

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

29 MAR 2021

SERVACIONES

Pasa a Complementaria

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES 29/07/05

CEDULA PARCELARIA

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE

MATRICULA 3005

DESCRIPCION DEL INMUEBLE

Plano Nº	*Sup. S/T*	*Sup. S/M*
582		*39 Has. 7246,69 m²*

REFERENCIAS

Matricula: 3005.

Antecedente Dominial

Libro	*Folio*	*Asiento*

CEDULA PARCELARIA

FINCA "SAN MIGUEL"

Extension:
Del pto. 6 al pto. 5: 279,61 m;
del pto. 5 al pto. 7: 576,09 m sobre camino Vecinal;
del pto. 7 al pto. 8: 184,01 m;
del pto. 8 al pto. 9: 663,75 m;
del pto. 9 al pto. 10: 126,40 m;
del pto. 10 al pto. 11: 52,24 m;
del pto. 11 al pto. 12: 100,18 m;
del pto. 12 al pto. 13: 70,14 m;
del pto. 13 al pto. 14: 9,04 m;
del pto. 14 al pto. 15: 139,72 m;
del pto. 15 al pto. 16: 711,20 m;
del pto. 16 al pto. 6: 744,84 m.

Limites:
N.E.: Fca. Auletta Fracc. F1 Mat. 3741 Prop. Finca Montaña S.A.
S.E.: Fca. Auletta Fracc. D Mat. 3004 Prop. Lovaglio Miguel Angel.
S.O.: Camino Vecinal.
N.O.: Fca. El Porvenir Mat. 886 Prop. Uvas Del Valle S.A.
dc/ Fca. Auletta Fracc. F1 Mat. 3741 Prop. Finca Montaña S.A.

29 MAR 2021

Ing. CRISTINA DEL VALLE GUERRA
PROFESIONAL ASISTENTE
PROGRAMA REGISTRO TECNICO

MINISTERIO DE HACIENDA
DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

Escaneado con CamScanner

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

CEDULA PARCELARIA

PROVINCIA DE SALTA

DEPARTAMENTO 04 - CAFAYATE — **MATRICULA 3005**

a) TITULARIDAD SOBRE EL DOMINIO	%	b) GRAVAMENES, RESTRIC. e INTERDICCIONES	c) CANCELACIONES	Certificaciones
LOVAGLIO, Miguel Angel: DNI N° 11.317.720. Arg. Solt.. **DONACION** .E.P. N° 189. Fe. 29-12-89. Esc.Alicia Eftimia Karanicolas. Pres. 09-01-90. Expte. N° 626.570. Por Donación de Miguel Angel Lovaglio **R14**.-	100	**USUFRUCTO VITALICIO** A favor de: **Miguel Angel Lovaglio** LE. N° 3.884.573. Arg. y **Adelaida Laura Antoni** LC. N° 8.946.981 Arg. Cas. entre si en 1as nupcias.. E. P. N° 189. Fe. 29-12-89. Esc. Alicia Eftimia Karanicolas. Pres. 09-01-90 y 08-02-90 . Expte. N° 626.570 (Reg. en la Mat.de Origen 3.005) **R 14**.-	**RENUNCIA Y CANCELACION DE USUFRUCTO VITALICIO.** E.P. N° 13. Fe. 20-02-2008. Esc. Jorgelina Serrano, Tit. del Reg. Not. N° 130. Pres. 05-03-2008. Expte. N° 511.228. Renuncia Adelaida Laura Antoni y se cancela por fallecimiento de Miguel Angel Lovaglio (p) s/ Acta de defuncion N°59 T 39 F 166 Año 1995. RCC.-	**N°1426-Fe.07-02-08-P/Renuc.deUsuf.Vital.**-Esc.Jorgelina Serrano.-**R65.**-
CUMBRES DE CAFAYATE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA.- (en formacion). Domicilio: Provincia de Salta.- **APORTE DE CAPITAL.**- $ 299.800. - E.P. N° 411. Fe. 25-11-2.010.- Esc. Carlos Alberto A. Baldi. Tit. Del Reg. Not. N° 132.- Pres. 10-12-2.010.- Expte. N° 647.605.- C/ouros lotes. **ANOTACION PREVENTIVA .- Art. 38° de la Ley Nac. N° 19550.- R64.**-	100	**DECRETO N° 1148 de Fe. 28-08-2017. Art. 1)** Aféctase al dominio público la superficie de 3227,94 m2 de este inmueble, conforme Plano N° 846, elaborados por la Dirección General de Inmuebles, constituyendo las servidumbres de paso y acueducto, de conformidad a lo dispuesto por la Ley N° 7.424. C/ pase a este Programa en Fe. 05-09-2017. Expte. N° 267-37287/15 Cde. **C/Otro lote. R.RT.**-		**N°16289-P/Aporte de Capital-Fe.24-11-2010-Esc.**-Carlos Alberto A. Baldi (h)-**R77.**-
INSCRIPCIÓN DEFINITIVA de CONSTITUCIÓN de SOCIEDAD con APORTE de CAPITAL.- Se deja constancia que la Sociedad " **CUMBRES DE CAFAYATE S.R.L.**" . Posee CUIT. N° 30- 71189369-1., y se inscribió al Folio : 435/6; Asiento 9.924, del Libro N° 30, de S.R.L., del Juzgado de Minas y en lo Comercial de Registro , Expte. N° 26212/11. Pres. 09-06-2.011.- Expte. N° 674.159, actualizado (antes N° 30- 647.605/10).- C/otros lotes. **R64**.-				OBSERVACIONES *Agregado Nombre de Finca-Fe.18-11-05+Expte.N° 18-171 58-Cde.1
				Pasa a Complementaria N°:

FOTOCOPIA SIMPLE

29 MAR 2021

DIRECCION GENERAL DE INMUEBLES

29 MAR 2021

Escaneado con CamScanner

855

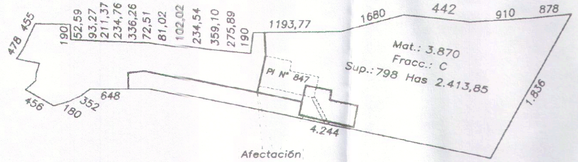
000855

Salta, Mayo del 2.015

Croquis s/ Título y Afectación Pl Nº 847

(s/M.J. Nº 5)

(s/escala)



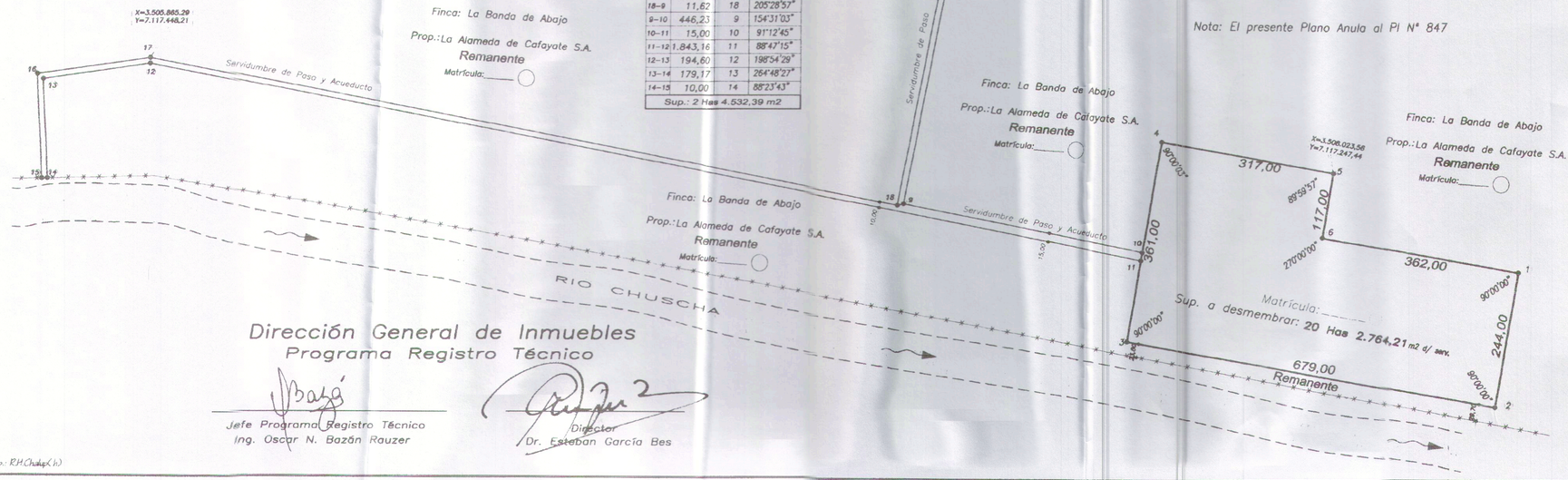
Afectación

Detalle de Serv de Paso

Lado	Distancia	Vertice	ángulo
7–8	269,46	7	84°54'40"
8–9	437,00	8	165°17'32"
9–18	11,62	9	115°28'57"
18–19	442,00	18	64°31'03"
19–20	265,91	19	194°40'09"
20–7	10,01	20	95°07'39"
Sup.: 7.303,16 m2			

Detalle de Serv de Paso

Lado	Distancia	Vertice	ángulo
15–16	188,02	15	91°36'17"
16–17	205,40	16	95°11'33"
17–18	1387,78	17	161°05'31"
18–9	11,62	18	205°28'57"
9–10	446,23	9	154°31'03"
10–11	15,00	10	91°12'45"
11–12	1.843,16	11	88°47'15"
12–13	194,60	12	198°54'29"
13–14	179,17	13	264°48'27"
14–15	10,00	14	88°23'43"
Sup.: 2 Has 4.532,39 m2			



Dirección General de Inmuebles
Programa Registro Técnico

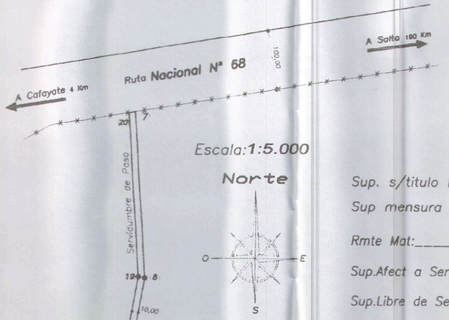
Jefe Programa Registro Técnico
Ing. Oscar N. Bazán Rauzer

Director
Dr. Esteban García Bes

Top.: R.H.Chalup(h.)

Cuadro de servicios

Calle	Agua	Luz	Cloaca	Pavimento	Gas	C. cuneta
Ruta Nac Nº 68	No	No	No	Si	No	No



Referencias

- Límite de propiedad
- Alambrado
- Vertice

Balance de superficies

Sup. s/titulo Mat 3.870 ..... 798 Has 2.413.85 m2

Sup mensura a desmembrar Mat.: ..... 20 Has 2.764,21 m2 d/servi.

Rmte Mat: ..... 777 Has 9.649.64 m2 incl./serv.

Sup.Afect a Serv de paso y Acueducto ..... 3 Has 1.835,55 m2

Sup.Libre de Serv. y Acueducto ..... 774 Has 7.814,09 m2

Nota: El presente Plano Anula al Pl Nº 847

Plano de: **Mensura para Expropiación y Servidumbre de Paso y Acueducto**

Departamento: **Cafayate**

Ciudad: **Cafayate**

Finca: **"La Banda de Abajo"**

Propietarios:

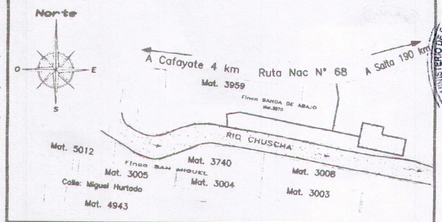
La Alameda de Cafayate S.A.

Titulo inscripto en cedula parcelaria

Matrícula: **3.870** Fracción: **C**

Antecedentes gráficos: **479–352–847–Lámina catast.**

Croquis de ubicación



Visado de otros organismos

Dirección Gral de Inmuebles

Expte Nº 11-62.019.

Planta Depuradora

Programa Registro Técnico APROBADO

Fecha: 11 MAY 2015 Expte 062019

Matrículas asignadas

Fecha: Expte:

1198632B

0786747X

$ 0,50.-

X:\Registro Tecnico\Topografia\Chalup Humberto (h)\Cafayate\Planta Depuradora2

Talón Recibo - Sistema Centralizado de Expedientes - SICE v.3.0 :: Salta				
0090034-71009/2021-0	30/03/2021 12:58:21	30/03/21	25	009 - Secretaría de Recursos Hídricos
Número de EXPEDIENTE	Fecha Imp.	Fecha Doc.	Fojas	Organismo/Mesa Receptor/a
Código de Tramite: No disponible para este tipo de Iniciador				

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

Salta, 29 de marzo de 2021

SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS
Secretario Ing. Mauricio Romero Leal
Av. Bolivia 4650 Piso 1°
Tel.: 4255728 - 4255770
Presente

Ref.: Solicitud de Certificado de No Inundabilidad De La Obra Colectora Máxima Y Nueva Planta Depuradora Para La Localidad De Cafayate

De nuestra mayor consideración:

Me dirijo a ud a fin de solicitarle el Certificado de No Inundabilidad para la obra Colectora Máxima Y Nueva Planta Depuradora Para La Localidad De Cafayate, para ser incluido dentro de Estudio de Impacto Ambiental.

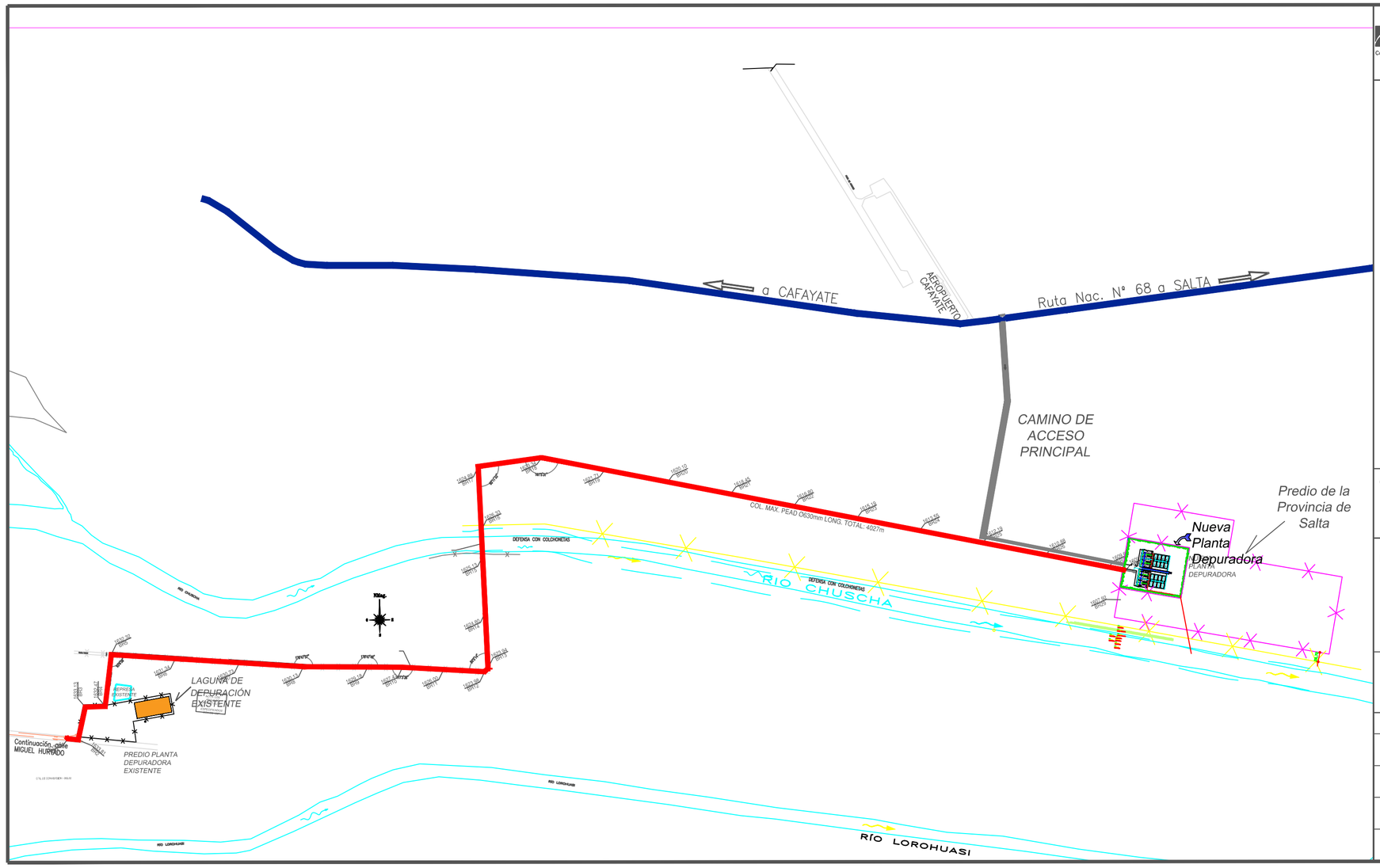
Adjunto a esta nota se agrega la memoria descriptiva del proyecto, planimetrías generales y el plano catastral de la zona.

Sin más y a la espera de una pronta respuesta favorable, lo saludamos atentamente.

Ing. Civil JOAQUIN GUDIÑO
Dpto. Estudios y Proyectos
GERENCIA DE INGENIERIA
Aguas del Norte - CoSAySa

Ing. Civil MA. MERCEDES BASSANI
Jefe de Dpto. Estudio y Proyectos
GERENCIA DE INGENIERIA
Aguas del Norte - CoSAySa

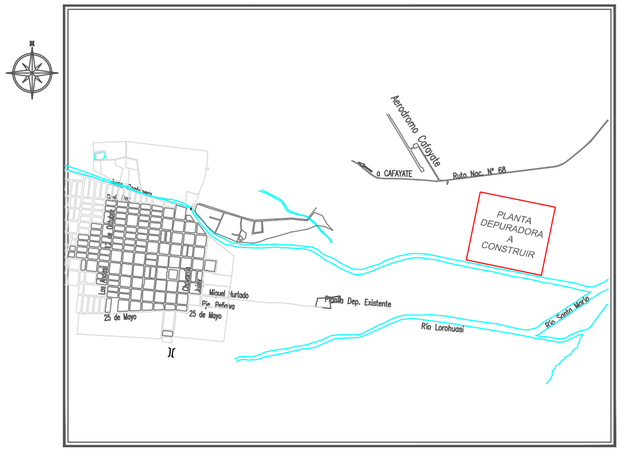
Escaneado con CamScanner



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:
CL-1 – CAF – 301 – 01
Tipologia/Género | Distrito | Localidad | Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

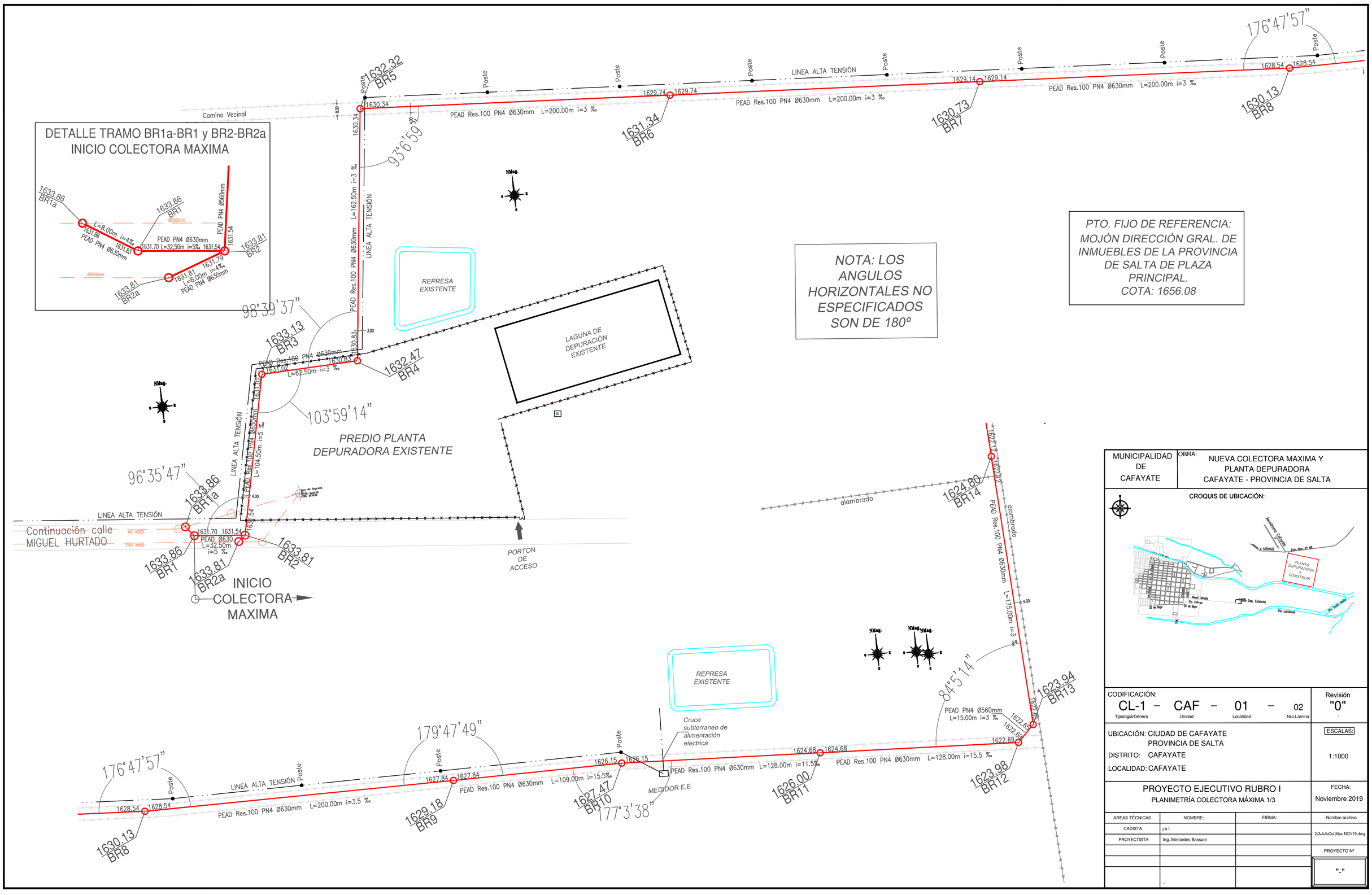
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS: s/e

PROYECTO EJECUTIVO
PLANIMETRÍA GENERAL

FECHA: 11-2018

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Guillermo Martinez		"_"
Gerente Técnico	Ing. Javier Jurado		



MUNICIPALIDAD DE CAFAYATE	OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:

CODIFICACIÓN: CL-1 – CAF – 01 – 02
Tipología/Género | Unidad | Localidad | Nro.Lamina

Revisión "0"

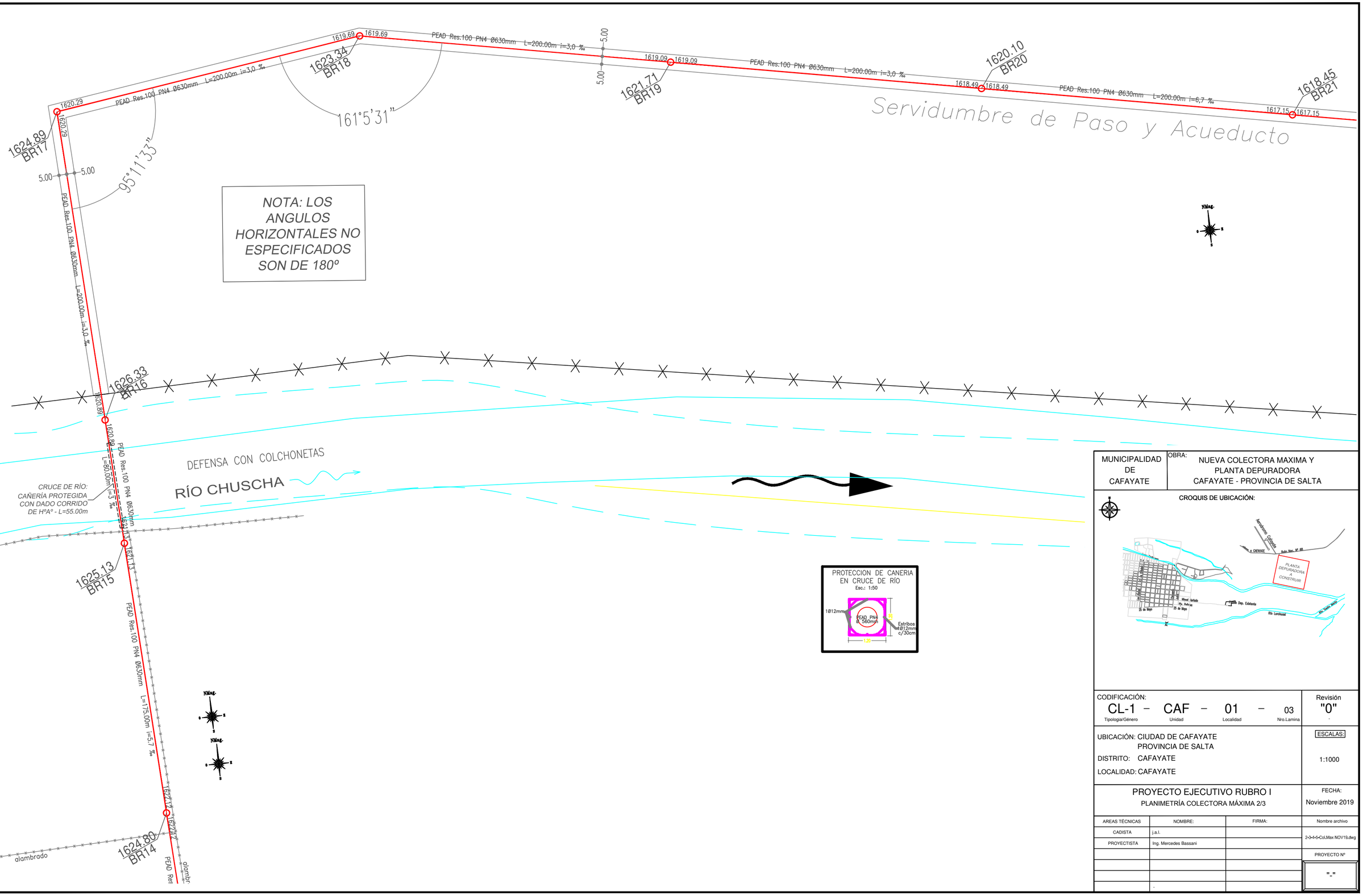
UBICACIÓN: CIUDAD DE CAFAYATE
PROVINCIA DE SALTA
DISTRITO: CAFAYATE
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS: 1:1000

PROYECTO EJECUTIVO RUBRO I
PLANIMETRÍA COLECTORA MÁXIMA 1/3

FECHA: Noviembre 2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
CADISTA	j.a.l.		2-3-4-5-Col.Max NOV19.dwg
PROYECTISTA	Ing. Mercedes Bassani		PROYECTO Nº
			"0"



MUNICIPALIDAD DE CAFAYATE	OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:

CODIFICACIÓN:

CL-1	–	CAF	–	01	–	03
Tipologia/Género		Unidad		Localidad		Nro.Lamina

Revisión "0"

UBICACIÓN: CIUDAD DE CAFAYATE
PROVINCIA DE SALTA
DISTRITO: CAFAYATE
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS: 1:1000

PROYECTO EJECUTIVO RUBRO I
PLANIMETRÍA COLECTORA MÁXIMA 2/3

FECHA: Noviembre 2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:
CADISTA	j.a.l.	
PROYECTISTA	Ing. Mercedes Bassani	

Nombre archivo: 2-3-4-5-Col.Max NOV19.dwg

PROYECTO Nº "-"

NOTA: LOS ANGULOS HORIZONTALES NO ESPECIFICADOS SON DE 180º

1618.45 BR21 — 1617.15 — 1617.15

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=8,3 ‰

1616.80 BR22 — 1615.49 — 1615.49

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=8,0 ‰

1615.19 BR23 — 1613.89 — 1613.89

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=8,2 ‰

1613.55 BR24 — 1612.25 — 1612.25

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=6,75 ‰

5.00 — 1610.90 — 1612.19 BR25 — 1610.90 — 5.00

CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL

Servidumbre de Paso y Acueducto

1613.55 BR24 — 1612.25

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=6,75 ‰

5.00 — 1610.90 — 1612.19 BR25 — 1610.90 — 10.00

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=3,3 ‰

1610.98 BR26 — 1610.24 — 1610.24

PEAD Res.100 PN4 Ø630mm L=200.00m i=3,0 ‰

10.00 — 1609.64 — 1610.42 BR27 — 1609.64

L=54.00m i=3,0‰ PEAD Res.100 PN4 Ø630mm

1609.87 BR28 — 1609.48

Cª Rejas y Aforo

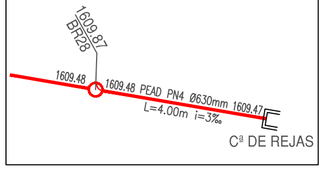
NUEVA PLANTA DEPURADORA

Servidumbre de Paso y Acueducto

Tramo protegido con caño camisa de Aº Ø700mm

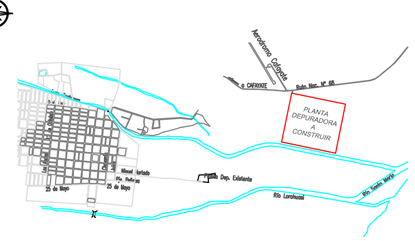
RIO CHUSCHA

DETALLE TRAMO
BR29 - Cª INGRESO
FIN COLECTORA MAXIMA



MUNICIPALIDAD DE CAFAYATE	OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN: CL-1 – CAF – 01 – 04
Tipología/Género — Unidad — Localidad — Nro.Lamina

Revisión "0"

UBICACIÓN: CIUDAD DE CAFAYATE
PROVINCIA DE SALTA
DISTRITO: CAFAYATE
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS: 1:1000

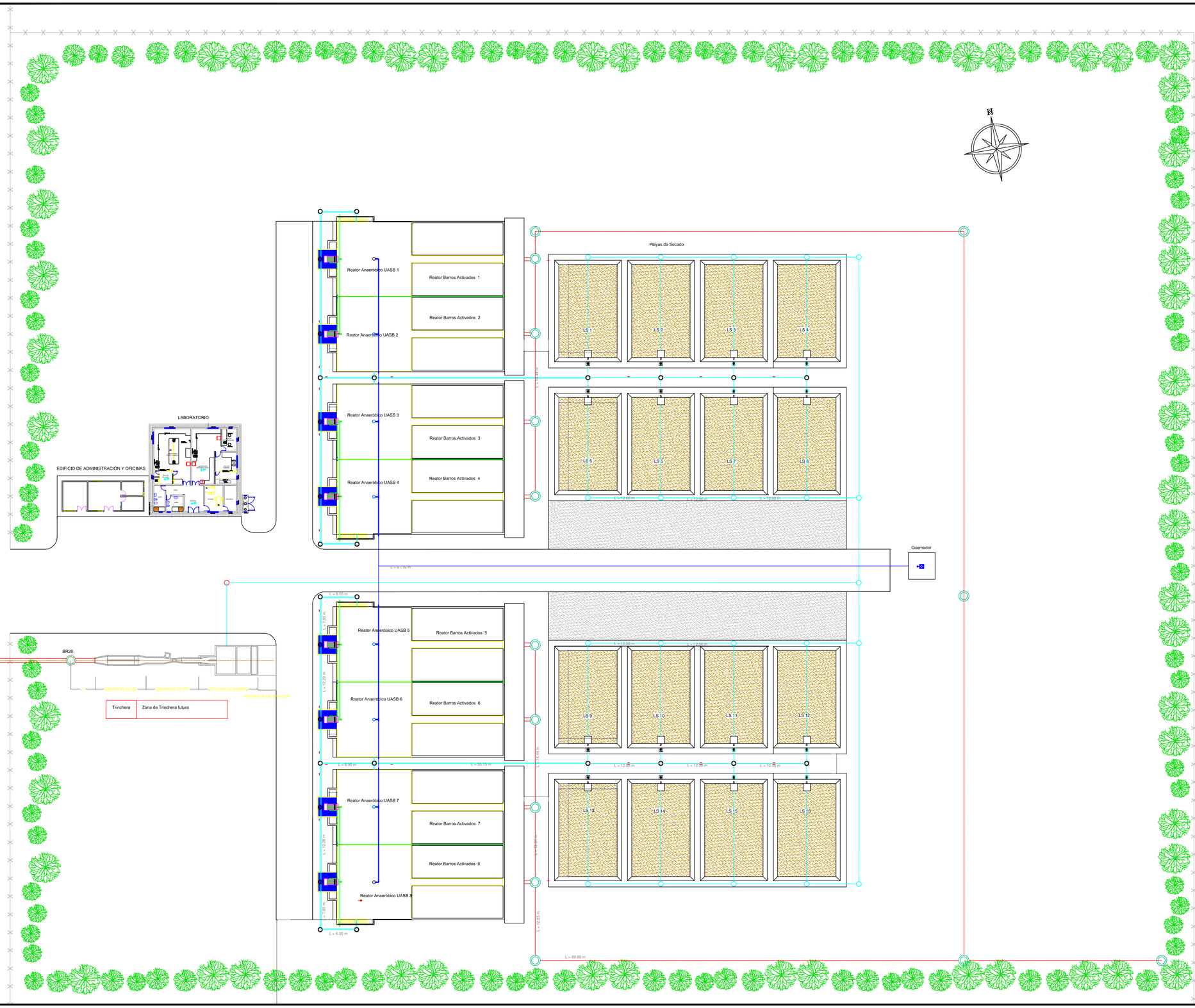
PROYECTO EJECUTIVO RUBRO I
PLANIMETRÍA COLECTORA MÁXIMA 3/3

FECHA: Noviembre 2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:
CADISTA	j.a.l.	
PROYECTISTA	Ing. Mercedes Bassani	

Nombre archivo: 2-3-4-5-ColMax NOV19.dwg

PROYECTO Nº: "-"



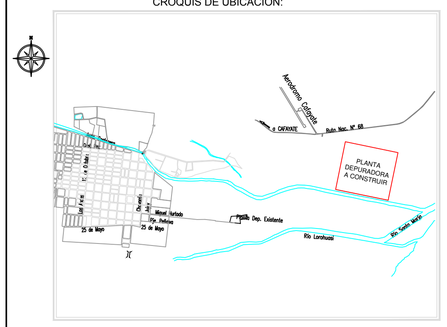
REFERENCIAS

- VEREDA DE CONCRETO
- GRAMA BAIANA
- PISO DE CONCRETO
- PAVIMENTO DE HORMIGÓN
- TERRENO NATURAL
- ALAMBRADO
- BOCA DE REGISTRO
- ÁRBOLES AUTOCTONOS

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Se. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN: CL-1 – CAF – 301 – 06
Tipología/Género | Distrito | Localidad | Nro.Lamina

Revisión "0" -

ESCALAS:

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

PROYECTO EJECUTIVO

PLANIMETRÍA GENERAL DE LA PLANTA DEPURADORA

FECHA: 11-2018

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista	Ing. Mercedes Bassani		PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Guillermo Martinez		"-"
Gerente Ingeniería	Ing. Javier Jurado		

Reator Anaeróbico UASB 1
Reator Barros Activados 1
Reator Barros Activados 2
Reator Anaeróbico UASB 2
Reator Barros Activados 3
Reator Anaeróbico UASB 3
Reator Anaeróbico UASB 4
Reator Barros Activados 4
Reator Barros Activados 5
Reator Anaeróbico UASB 5
Reator Barros Activados 6
Reator Anaeróbico UASB 6
Reator Barros Activados 7
Reator Anaeróbico 7
Reator Barros Activados 8
Reator Anaeróbico UASB 8
Cañería PEAD 12,5 mm
ADM.
BR28
CAMARA DE REJAS
CAMARA DE APOYO
ESTACION DE BOMBEO
LS 1
LS 2
LS 3
QB

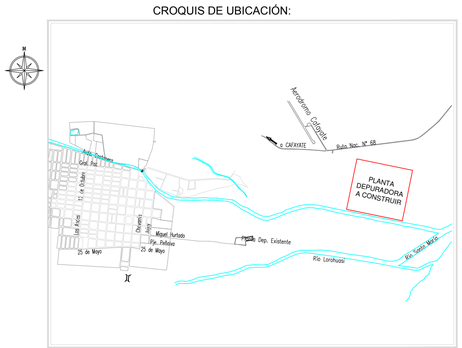
REFERENCIAS

- PVC 200 mm, 315 mm
- PEAD 315mm, 355mm y 500mm
- PEAD 75mm
- PEAD 630mm

Aguas del Norte
Co.S.A.y.En. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	07	Revisión "0"
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina	-

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

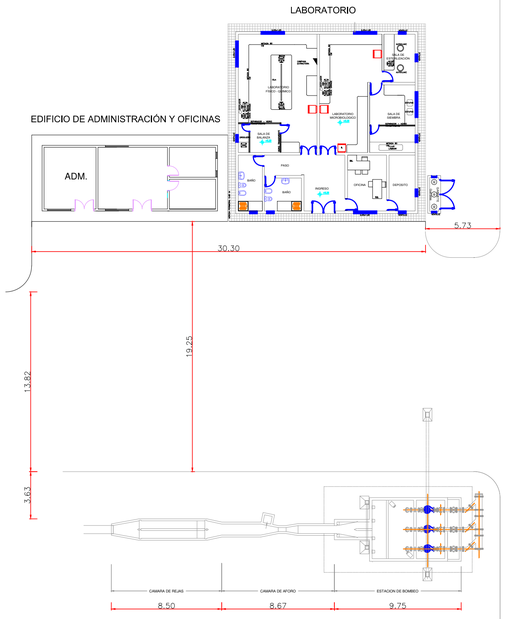
ESCALAS:

PROYECTO EJECUTIVO

PLANTA GENERAL DISTRIBUCIÓN DE CAÑERÍAS EN PREDIO

FECHA: 11-2019

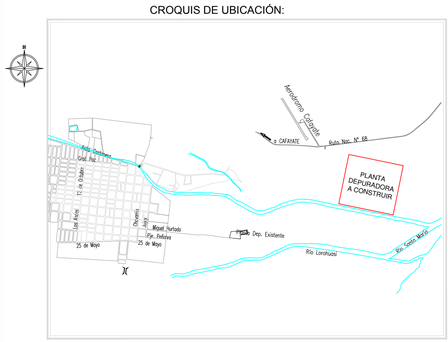
AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	08
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

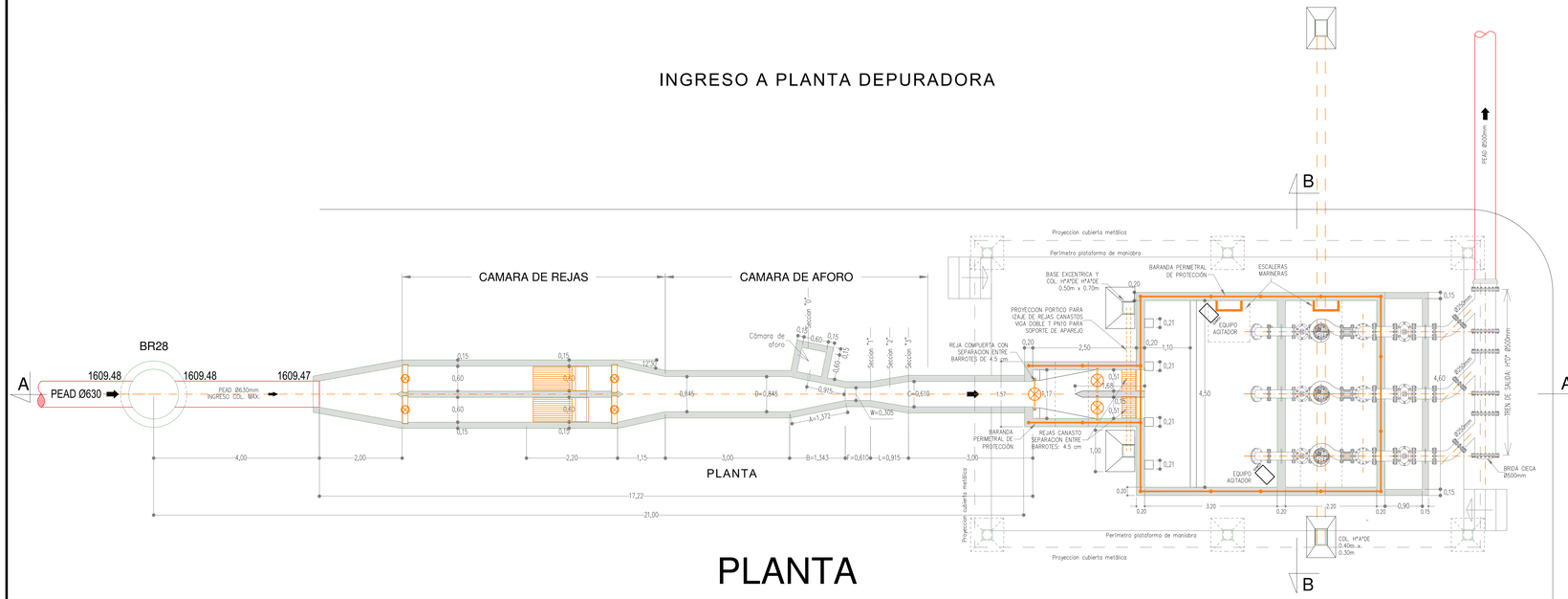
ESCALAS:

PROYECTO EJECUTIVO
PLANTA GENERAL DIMENSIONES

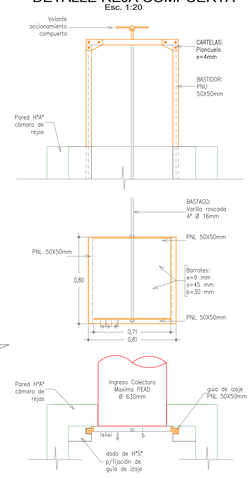
FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

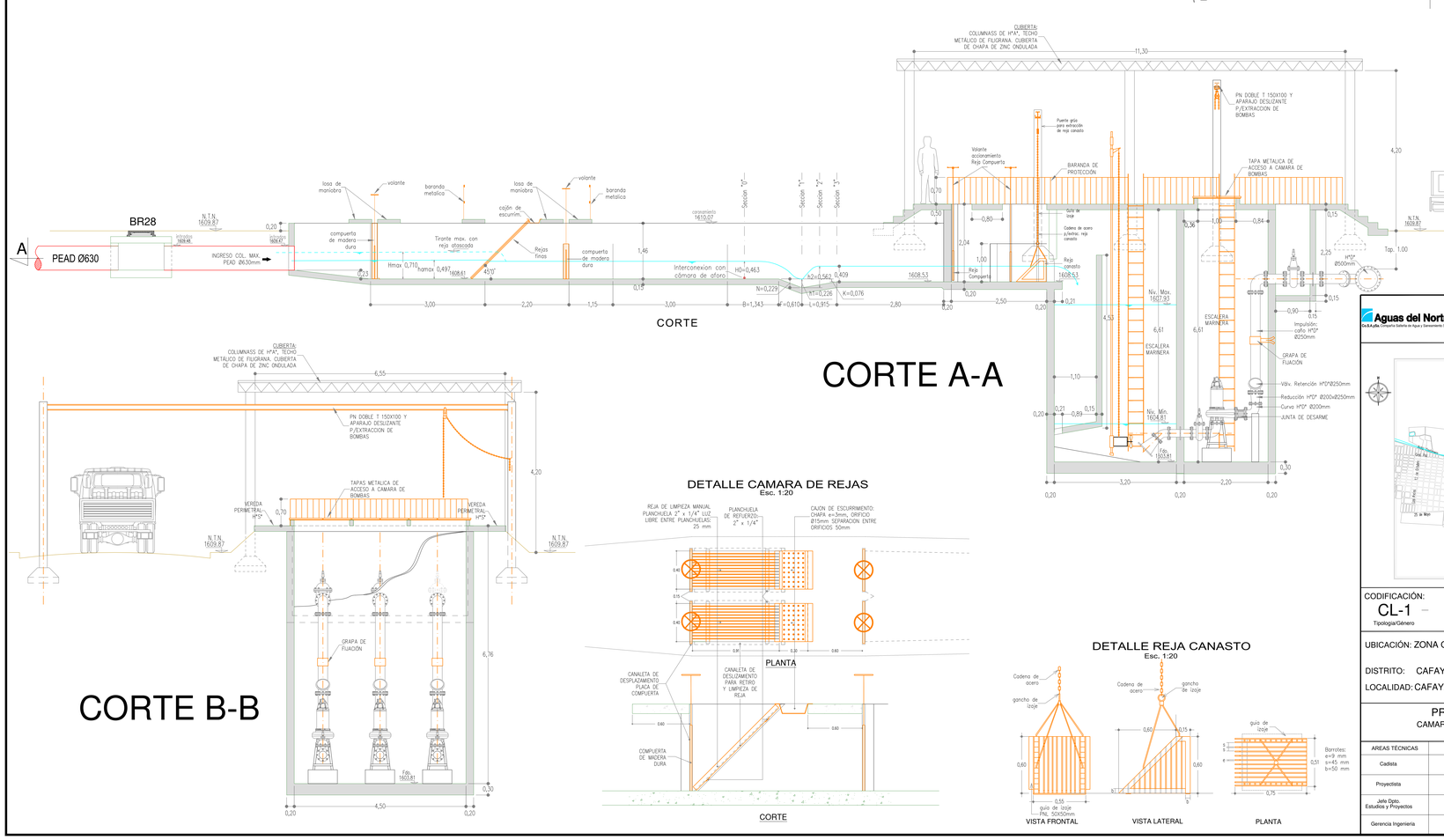
INGRESO A PLANTA DEPURADORA



DETALLE REJA COMPUERTA
Esc. 1:20



PLANTA



CORTE A-A

CORTE B-B

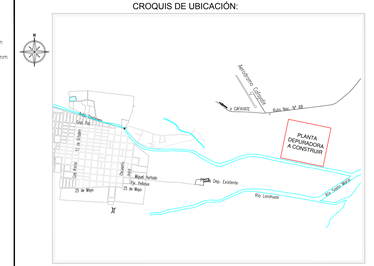
DETALLE CAMARA DE REJAS
Esc. 1:20

DETALLE REJA CANASTO
Esc. 1:20

Aguas del Norte
Cia.S.A.y.Es. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:					Revisión
CL-1	– CAF	– 301	– 09		"0"
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina		-

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

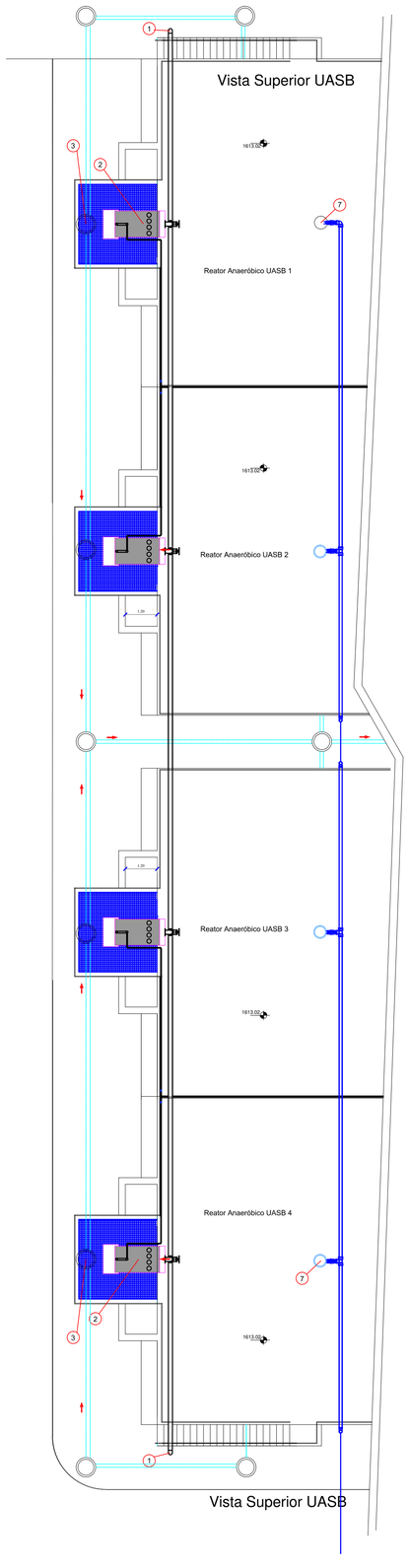
ESCALA 1:250

PROYECTO EJECUTIVO
CAMARA DE REJAS, CAMARA DE AFORO Y ESTACION ELEVADORA

FECHA: 11-2019

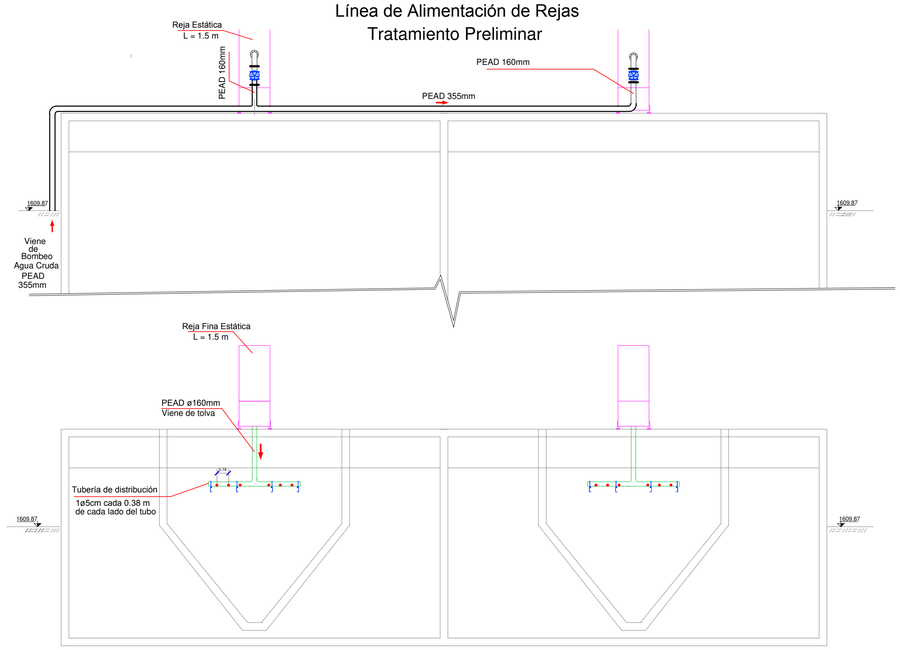
AREAS TECNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	
Cadista			Nombre archivo: Est. Elevadora y Parshall.dwg
Proyectista			PROYECTO N°
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

Vista Superior UASB



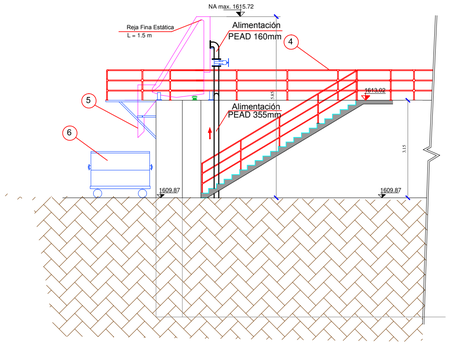
Vista Superior UASB

Línea de Alimentación de Rejas
Tratamiento Preliminar

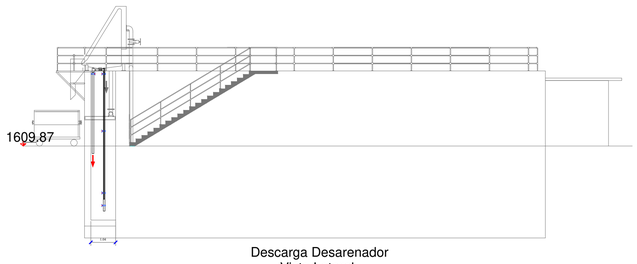


Alimentación del desarenador

Alimentación del desarenador
Vista Lateral

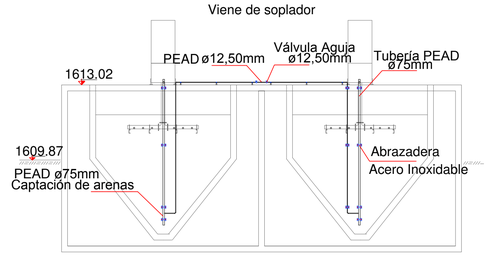


Vista Lateral



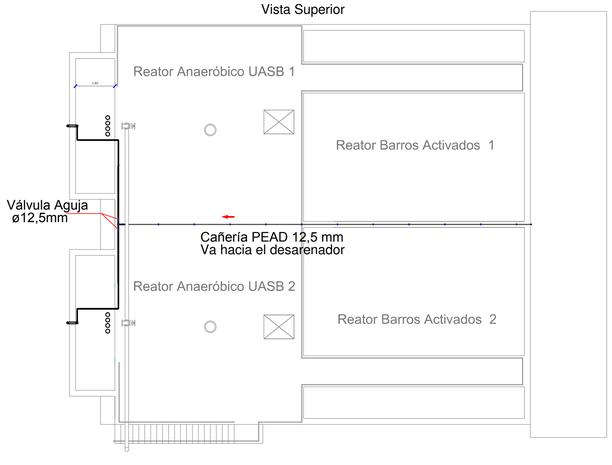
Descarga Desarenador
Vista Lateral

Viene de soplador



Descarga Desarenador
Tratamiento Preliminar

Descarga Desarenador
Vista Superior



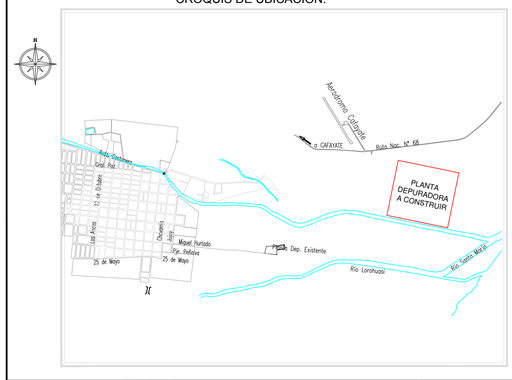
REFERENCIAS:

1. Cañería de llegada del afluente - PEAD 250 mm
2. Reja fina estatica de acero inoxidable. Abertura: 1,5 mm.
3. Pasarela de Perfil Pultruido - PRFV
4. Barandas de Perfil Pultruido - PRFV
5. Tolva de recolección de PRFV
6. Carro recolector de residuos con ruedas y tapa. PEAD - 1 m3
7. Sello Hidráulico - PRFV 0,30 m

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	10
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

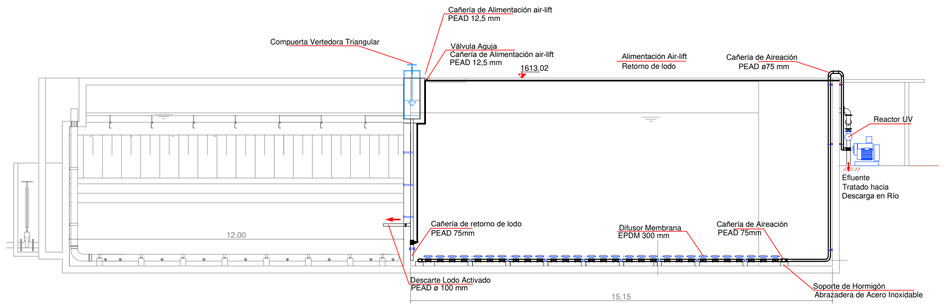
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

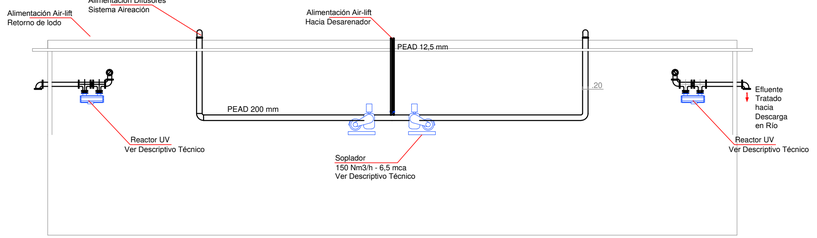
PROYECTO EJECUTIVO
DESARENADOR - PLANTA CORTE Y DETALLES

FECHA: 11-2019

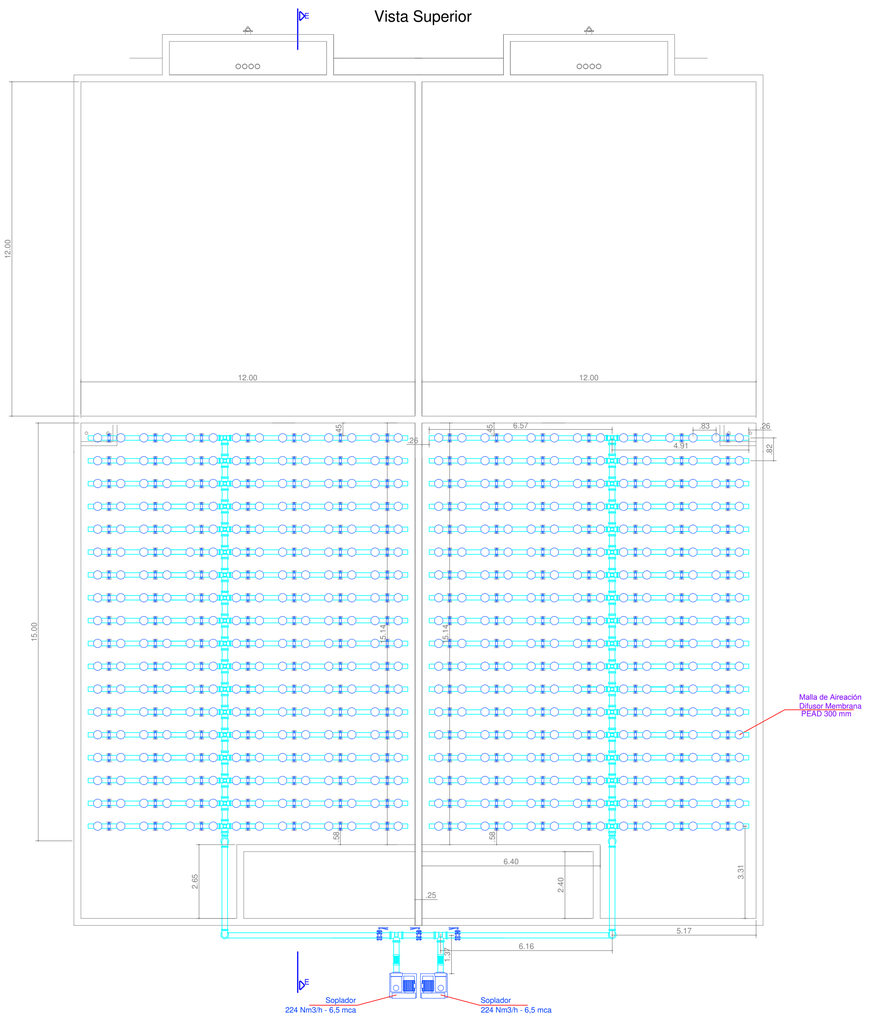
AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

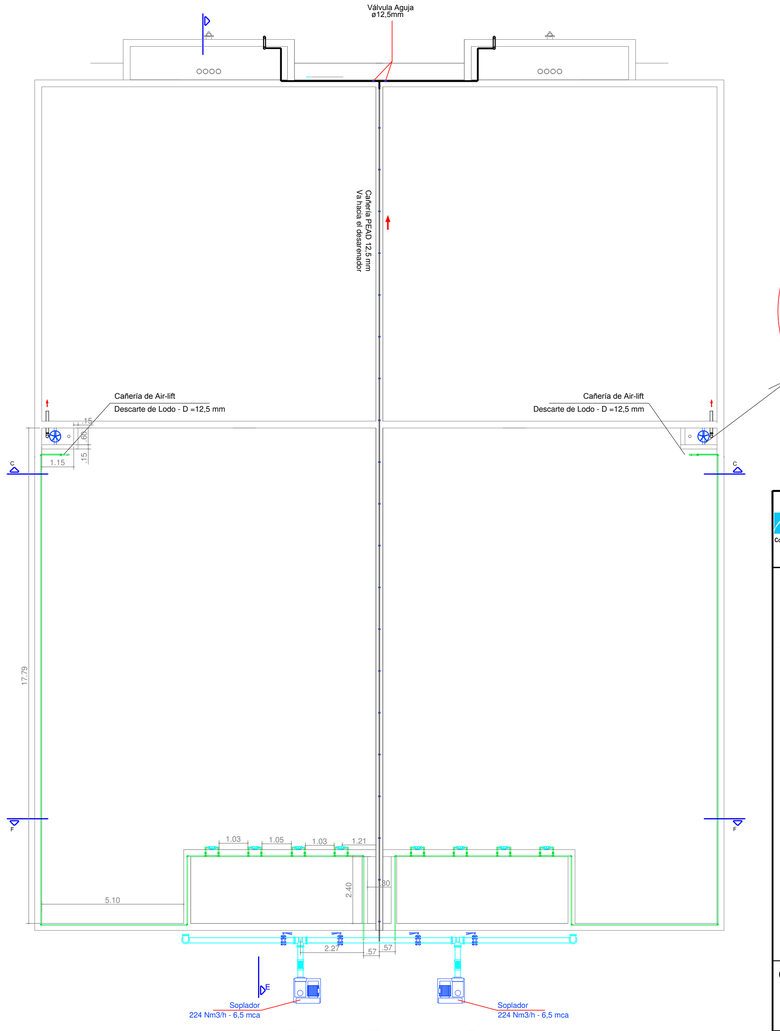


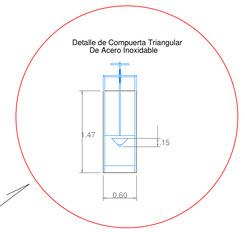
Vista de Frente Lodos Activados



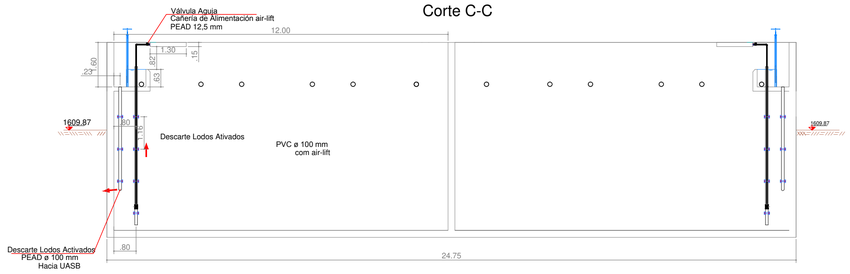
Vista Superior



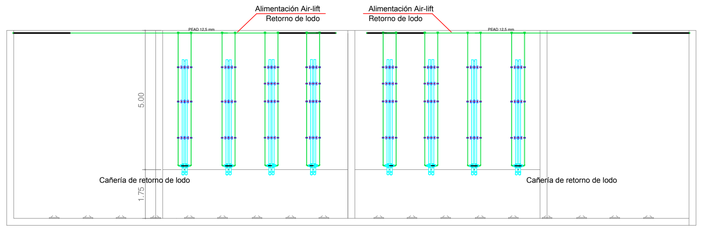




Paso de Efluente de UASB - Lodos Activados
Corte C-C



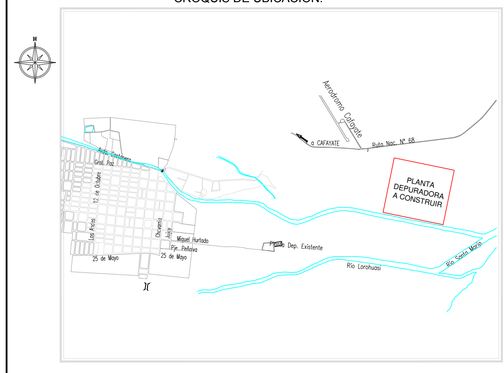
Sistema de Decantación, Descarte y Recirculación de Lodos Activados
Corte Transversal F-F



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:
CL-1 (Tipologia/Género) – CAF (Distrito) – 301 (Localidad) – 13 (Nro.Lamina)

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

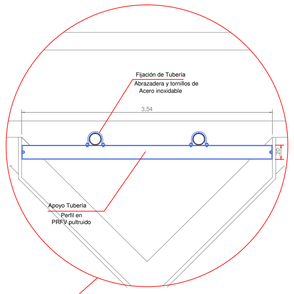
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

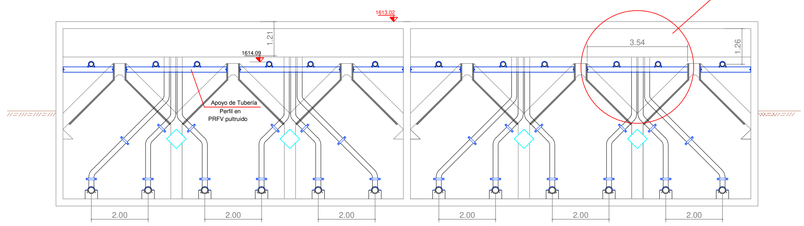
PROYECTO EJECUTIVO
BARROS ACTIVADOS - PLANTA CORTE Y DETALLES

FECHA: 11-2019

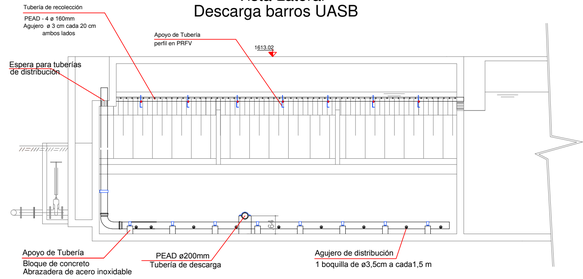
AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		



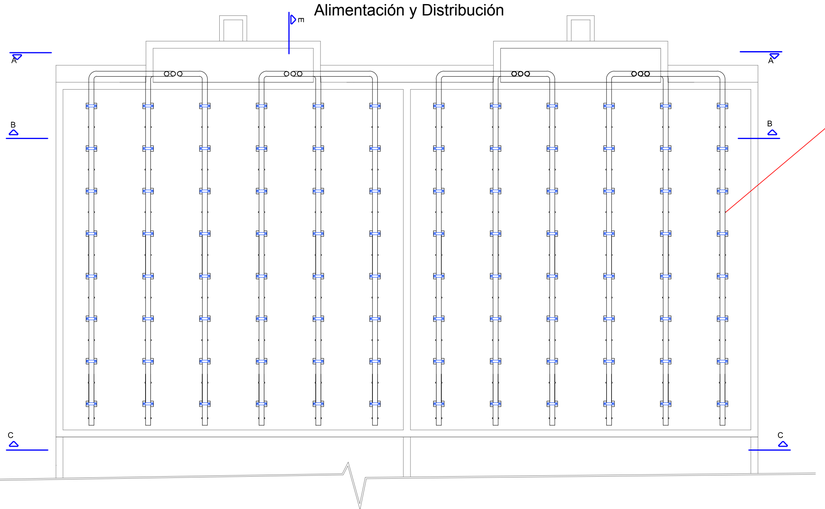
Corte B-B UASB
Pórtico de deflectores



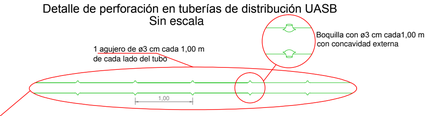
Alimentación UASB
Vista Lateral
Descarga barros UASB



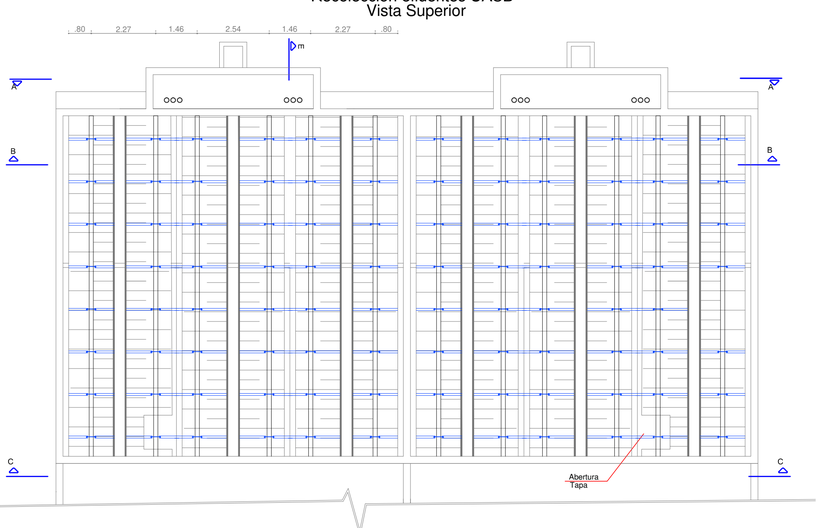
UASB - Equipamientos y tuberías
Alimentación y Distribución



Detalle de perforación en tuberías de distribución UASB
Sin escala



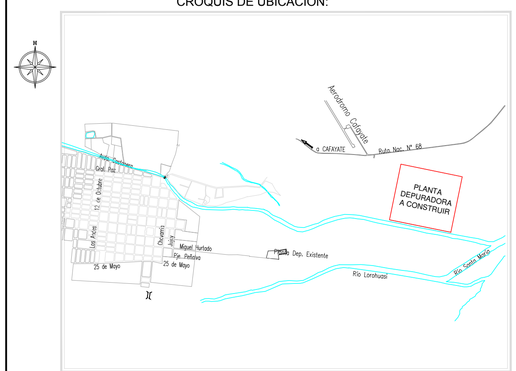
Recolección efluentes UASB
Vista Superior



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA EN LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	11
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

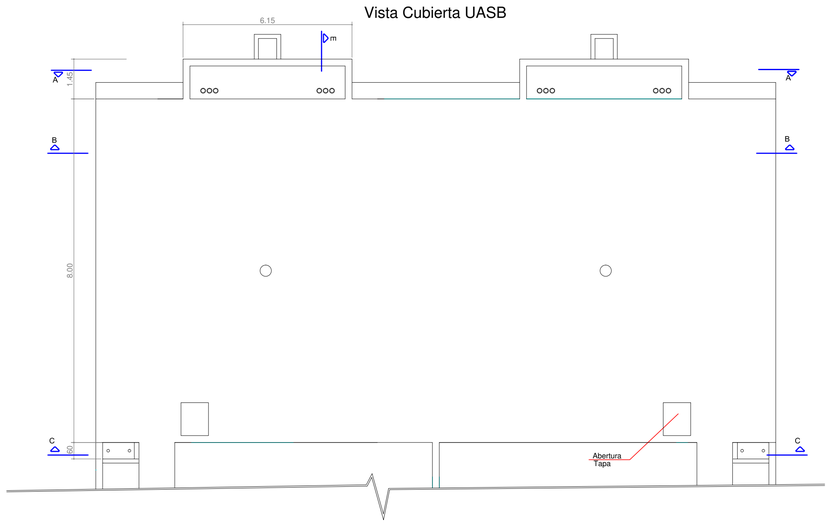
PROYECTO EJECUTIVO

UASB - PLANTA CORTE Y DETALLES 1/2

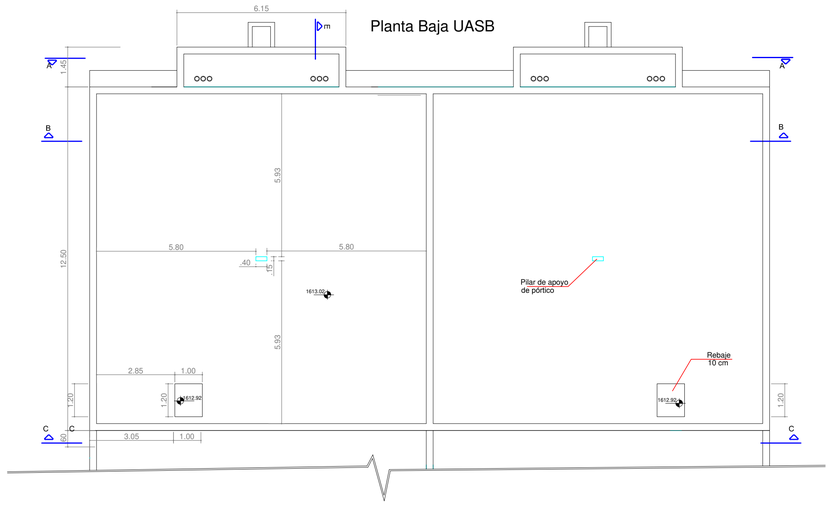
FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

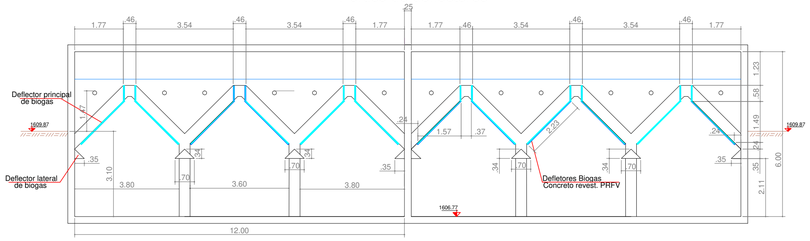
Vista Cubierta UASB



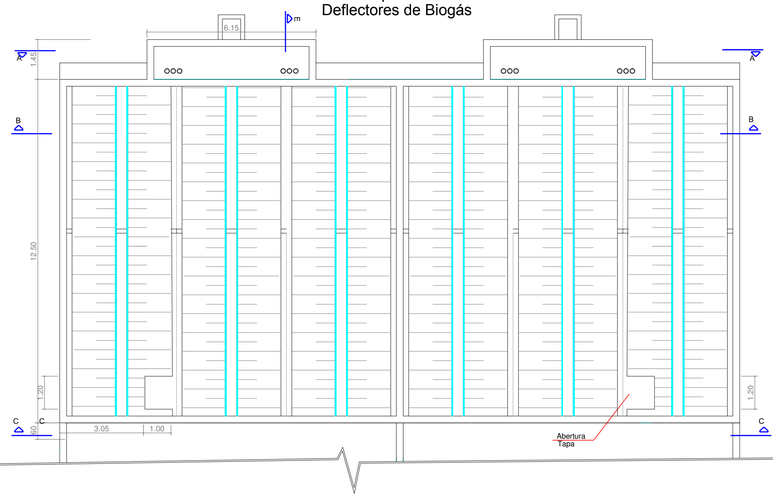
Planta Baja UASB



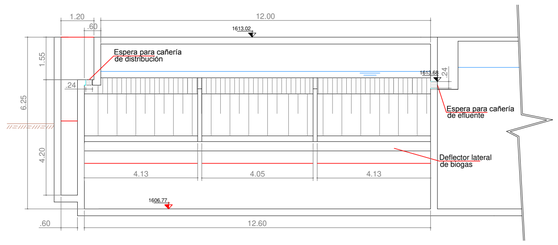
Corte B-B UASB
Pórtico de deflectores



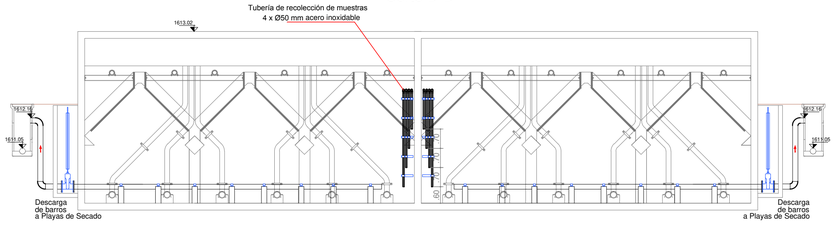
Vista Superior UASB
Deflectores de Biogás



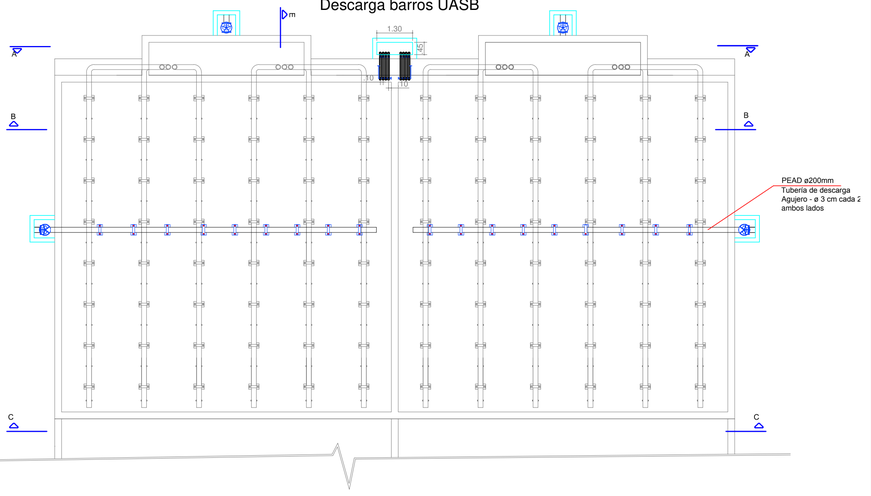
Corte E-E UASB y LODOS ACTIVADOS



Descarga barros UASB
Corte D-D



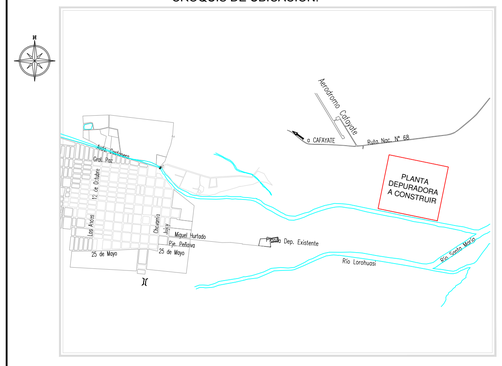
UASB - Equipamientos y Tuberías
Descarga barros UASB



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	–	CAF	–	301	–	12
Tipologia/Género		Distrito		Localidad		Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

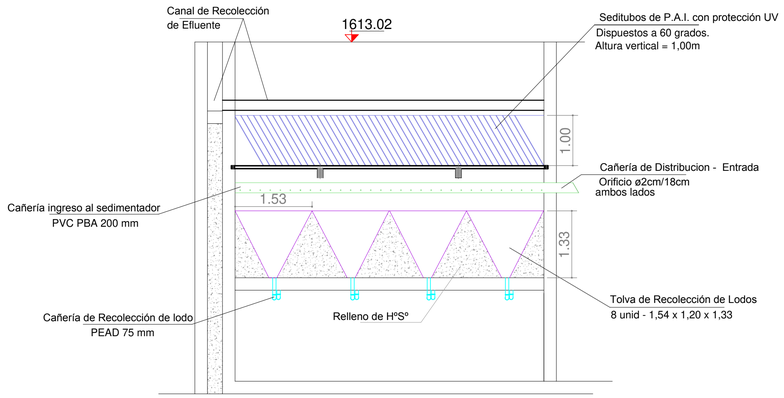
ESCALAS:

PROYECTO EJECUTIVO
UASB - PLANTA CORTE Y DETALLES 2/2

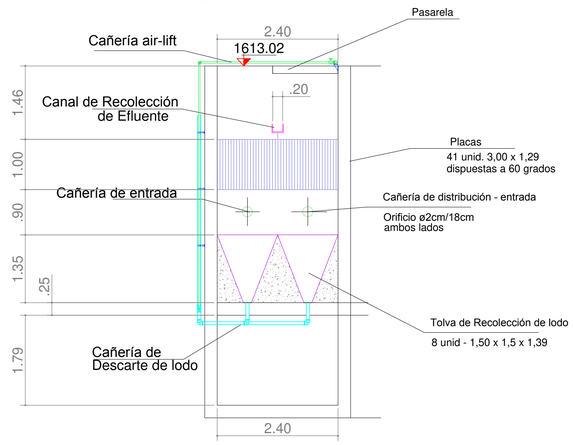
FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO N°
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Guillermo Martinez		"-"
Gerente Técnico	Ing. Javier Jurado		

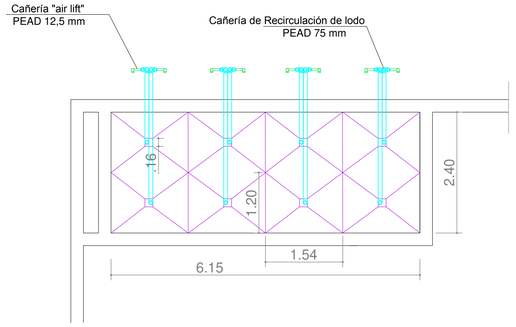
CORTE LATERAL



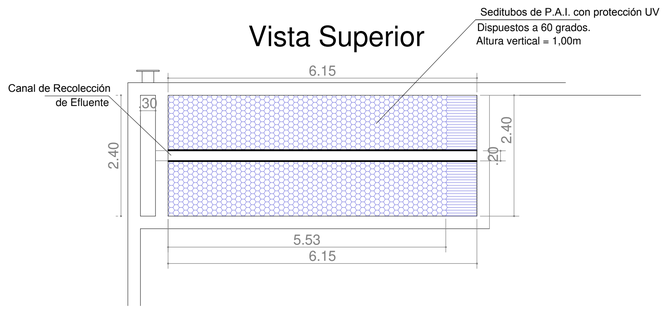
DECANTADOR LAMINAR - Lodos Activados
Corte Transversal



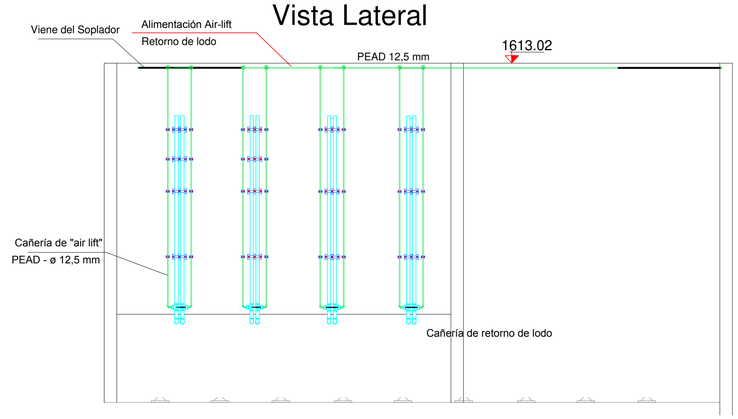
Vista de Fondo



Vista Superior



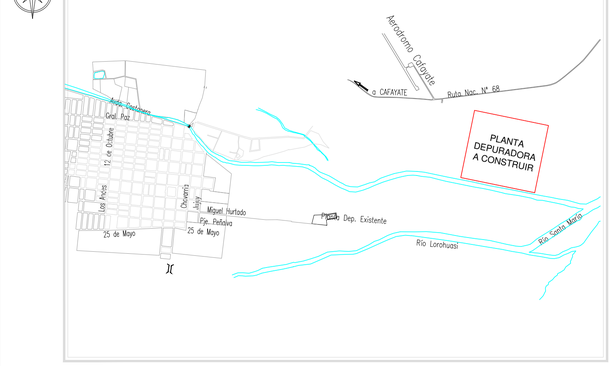
SISTEMA DE RETORNO DE LODOS
Vista Lateral



Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	14
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

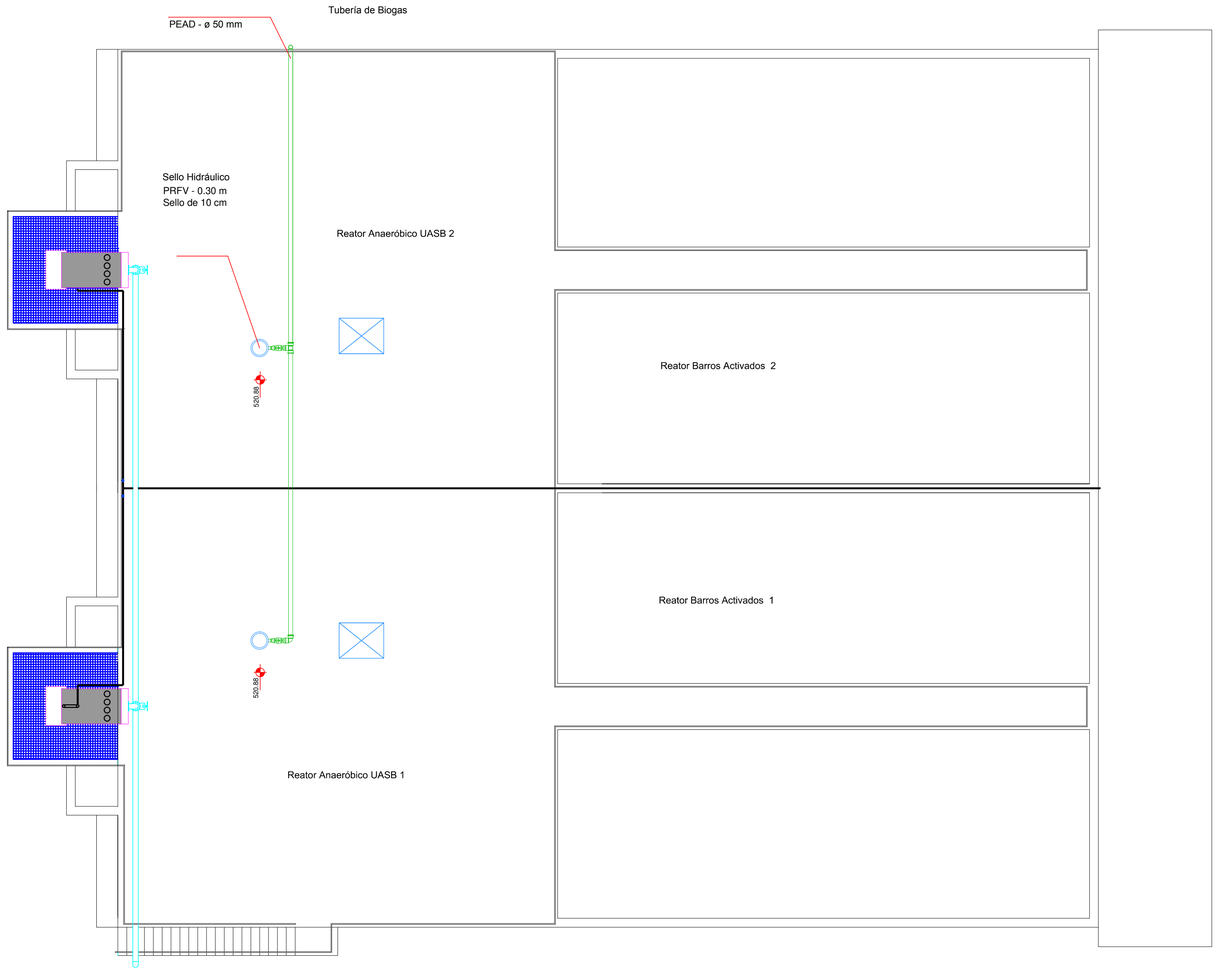
PROYECTO EJECUTIVO

SEDIMENTADOR SECUNDARIO
PLANTA CORTE Y DETALLES

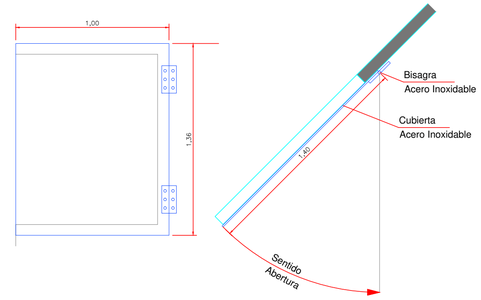
FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

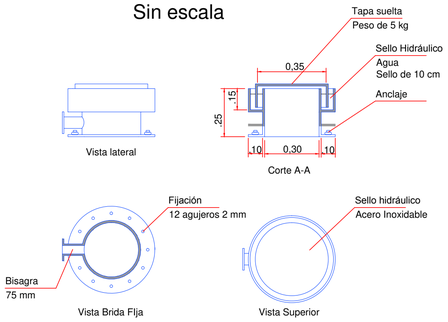
Sistema de recolección de Biogas
Vista Superior



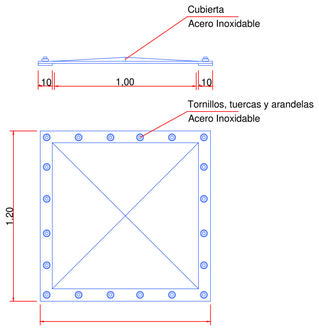
Detalle Vista Deflector de Biogas
Vista Superior
Sin escala



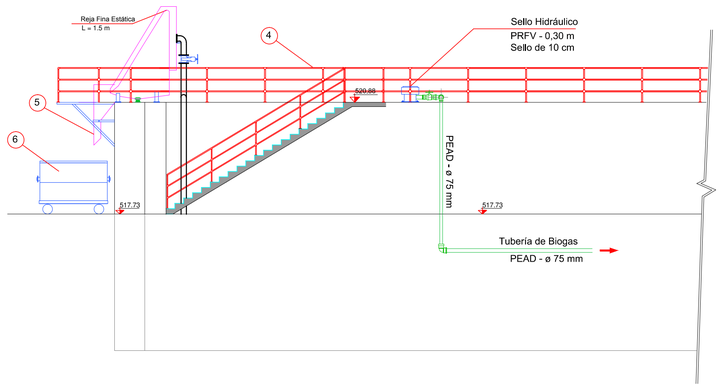
Detalle Sello Hidráulico
Sin escala



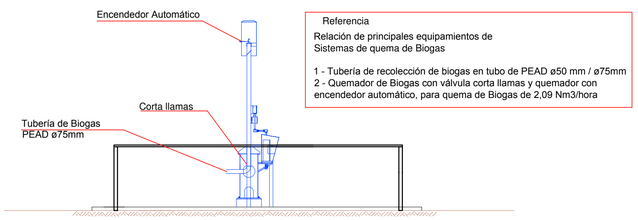
Detalle cubierta de acceso
Vista Superior
Sin escala



Sistema de recoleción de Biogas - Vista lateral



Detalle Quemador de Biogas
Sin escala - Ver Detalle Técnico



Referencia

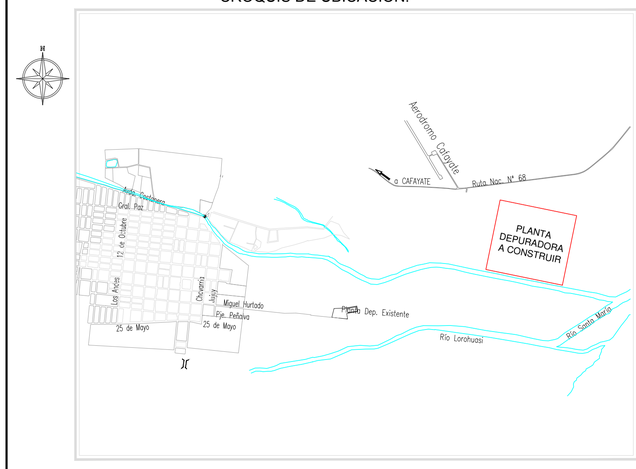
Relación de principales equipamientos de Sistemas de quema de Biogas

1 - Tubería de recolección de biogas en tubo de PEAD ø50 mm / ø75mm
2 - Quemador de Biogas con válvula corta llamas y quemador con encendedor automático, para quema de Biogas de 2,09 Nm3/hora

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	15
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

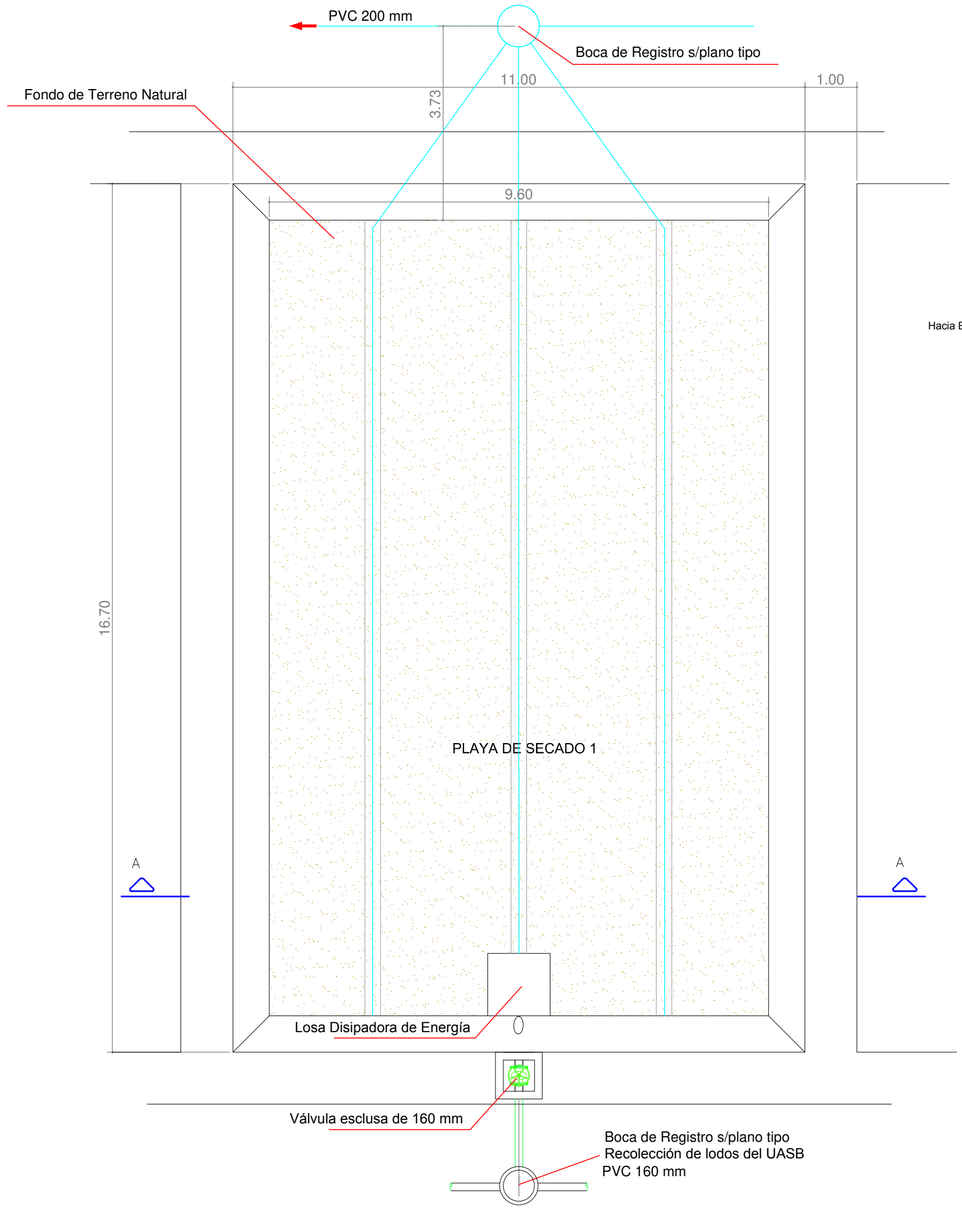
PROYECTO EJECUTIVO

BIOGAS - PLANTA CORTE Y DETALLES

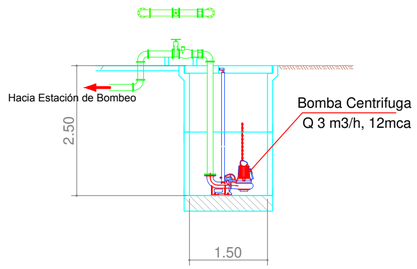
FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		

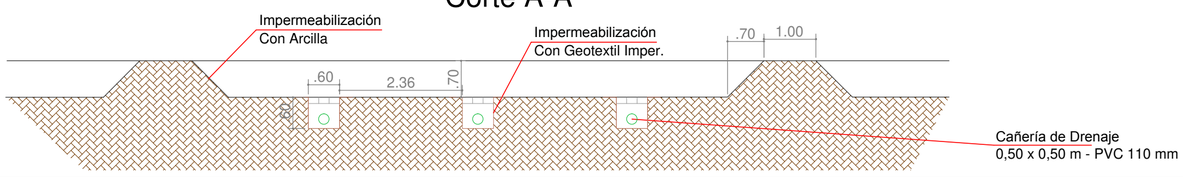
Planta



CAMARA DE RECOLECCIÓN



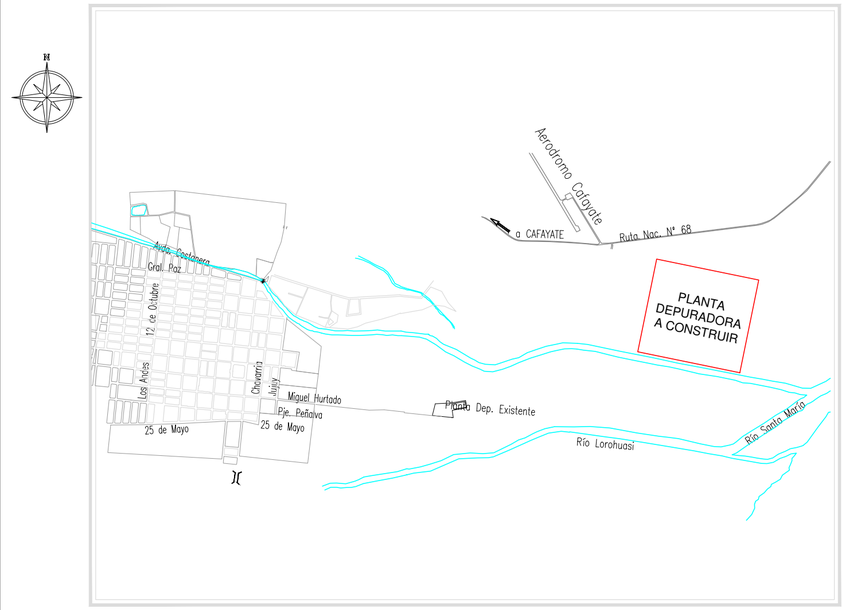
Corte A-A



Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañia Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	16
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

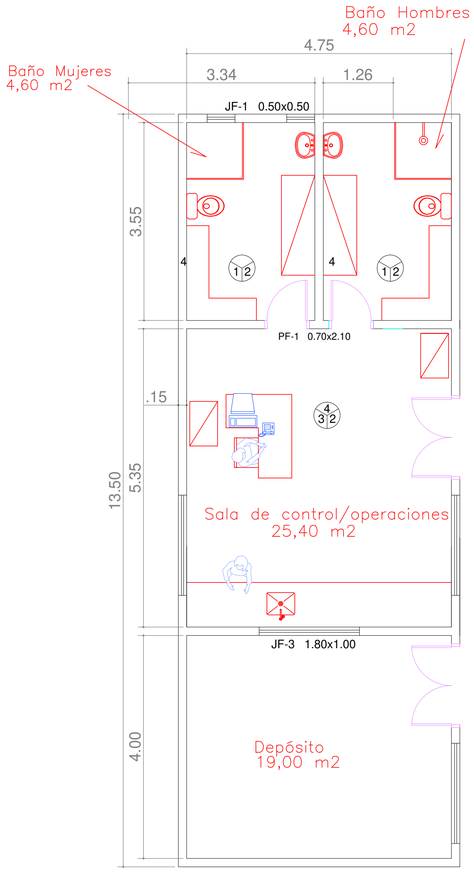
ESCALAS:

PROYECTO EJECUTIVO

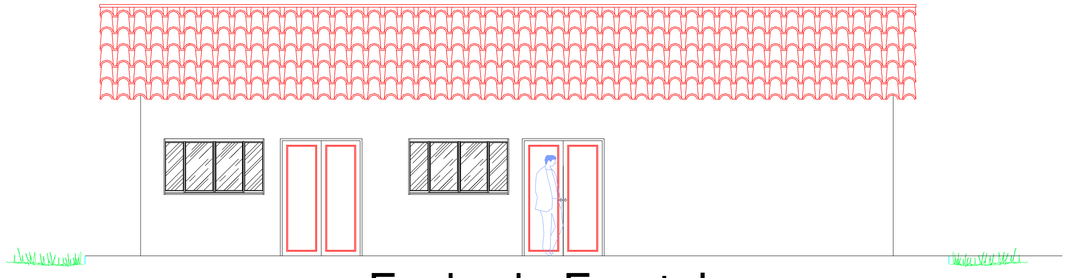
PLAYA DE SECADO - PLANTA CORTE Y DETALLES

FECHA: 11-2019

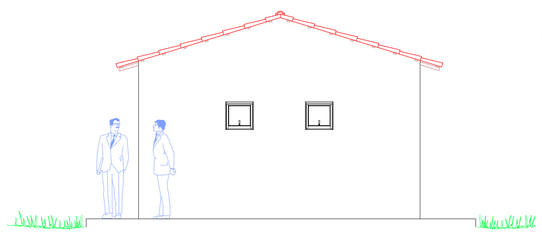
AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		



Planta Baja



Fachada Frontal



Fachada Posterior

ESPECIFICACIONES

TECHO

PARED PISO

1 - AZULEJO ESMALTADO LISO 15x15 CM DEL PISO AL TECHO - COLOR BLANCO
2 - PISO INDUSTRIAL CON CERÁMICA DE ALTA RESISTENCIA - COLOR GRIS
3 - TINTA ACRÍLICA SOBRE MASA ACRÍLICA - COLOR BLANCO
4 - FORRO EN PVC
5 - TEJA CERÁMICA COLONIAL

ESCUADRÍAS

PUERTAS DE MADERA		VENTANAS DE HIERRO	
PM-1	0.60x2.10	JF-1	0.50x0.50
PM-2	0.70x2.10	JF-2	1.20x1.00
PM-3	1.40x2.10	JF-3	1.80x1.00
PM-4	1.40x2.10	JF-4	1.00x0.50

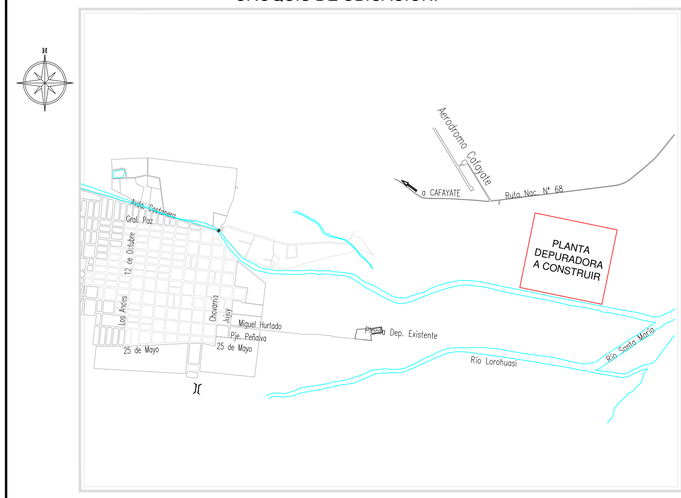
PUERTAS DE HIERRO

PF-1	0.70x2.10
PF-2	1.40x2.10

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:					Revisión
CL-1	– CAF	– 301	– 17		"0"
Tipologia/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina		-

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

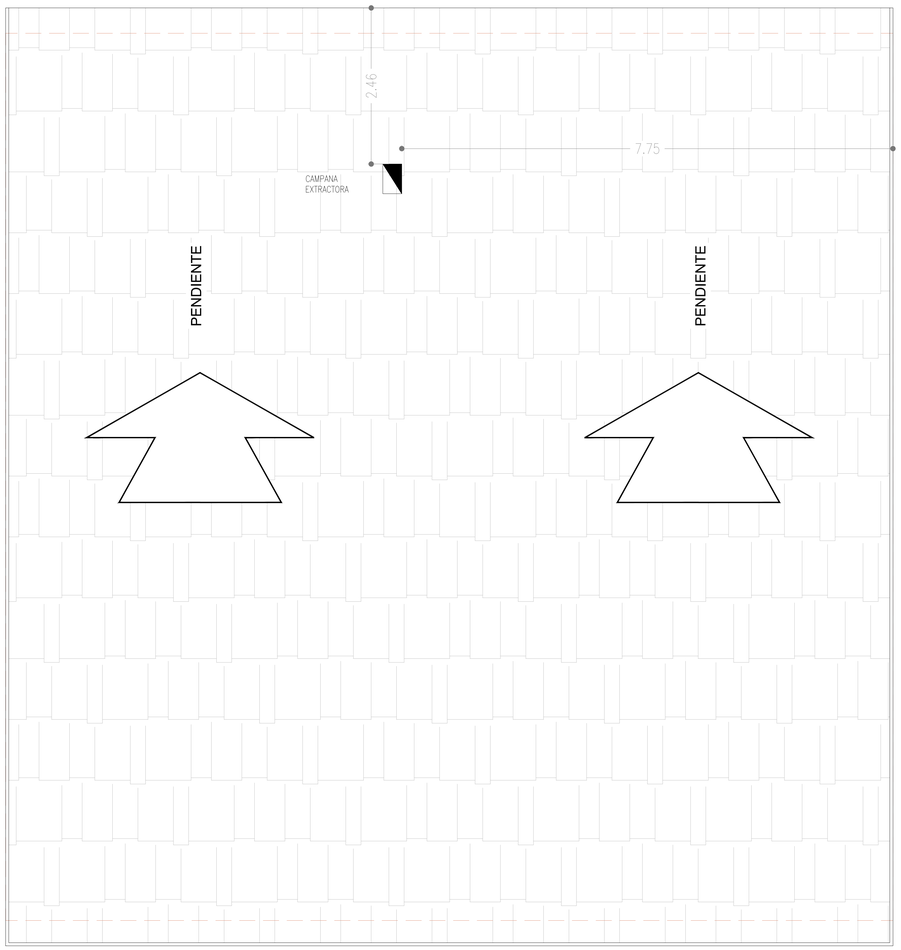
LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

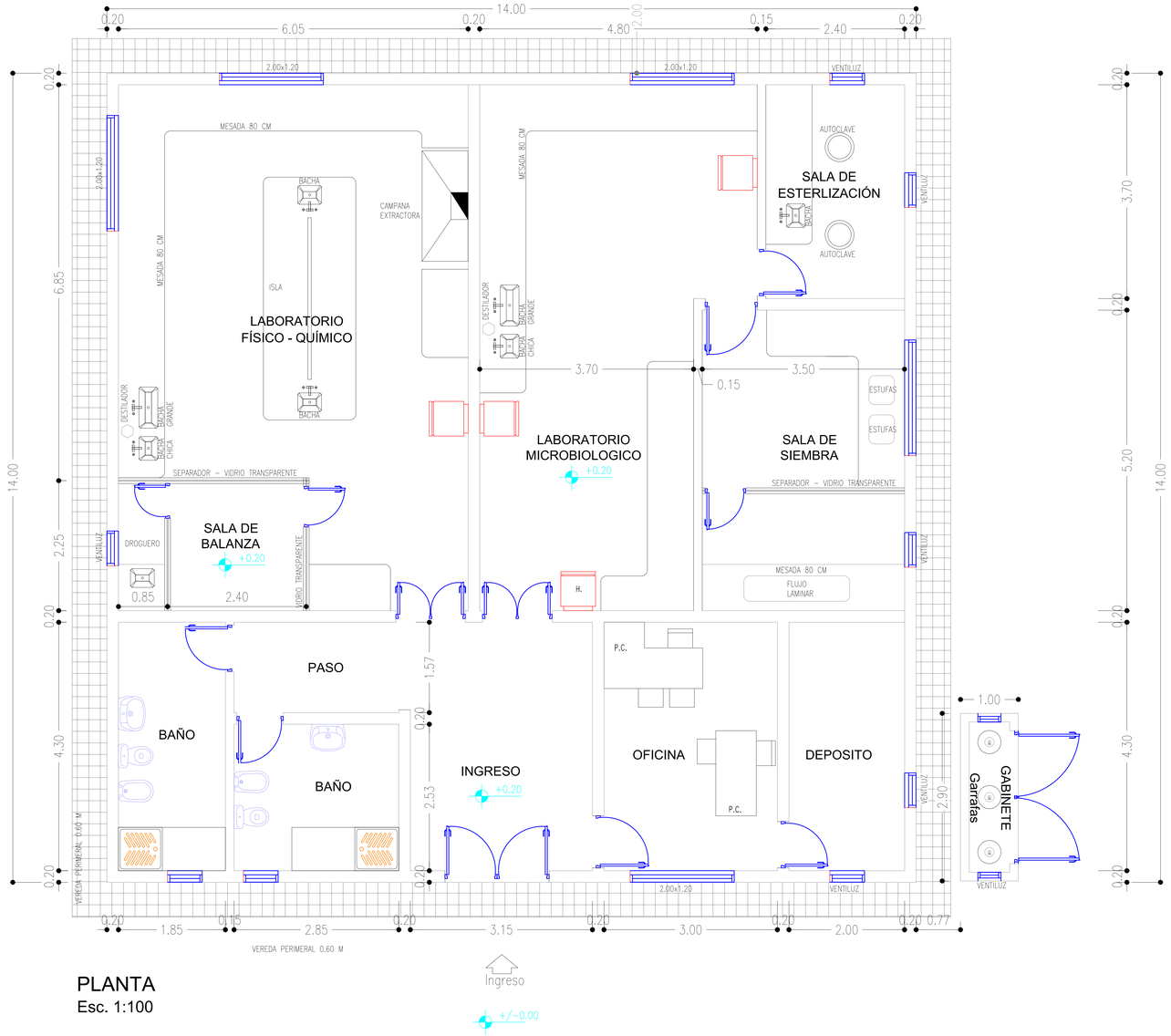
PROYECTO EJECUTIVO
OFICINA ADMINISTRATIVA
PLANTA CORTE Y DETALLES

FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Mercedes Bassani		"-"
Gerencia Ingenieria	Agrim. Juan Bazan		



PLANTA DE TECHOS
Esc. 1:100

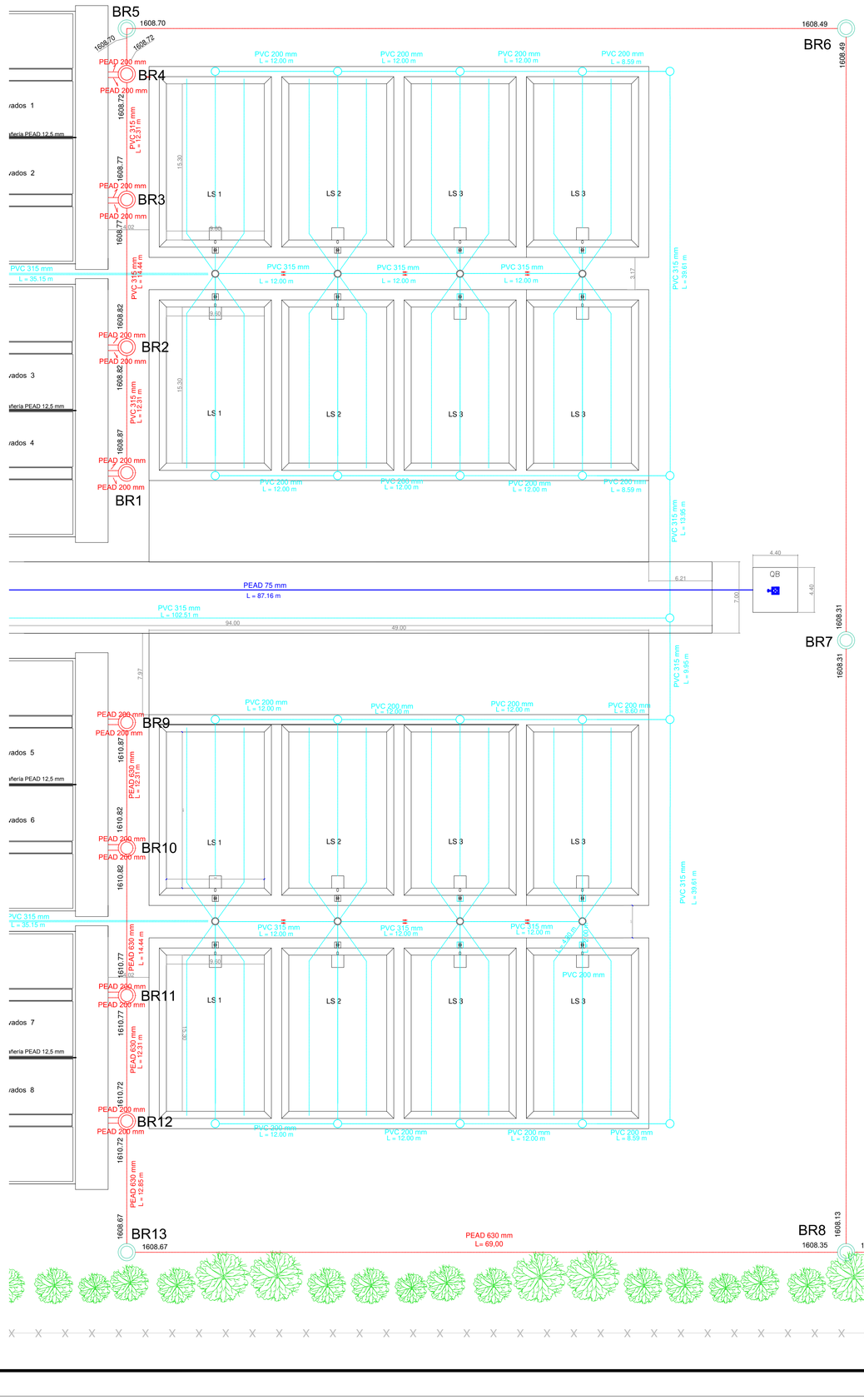


PLANTA
Esc. 1:100

PROYECTO
PLANO DE LABORATORIO DE EFLUENTES
LOCALIDAD CAFAYATE- PCIA. DE SALTA

Codificación: AG (Tipología) / PT (Género) 01 -	NRO.LAMINA 18	Sector: Departamento Estudios y Proyectos	
Fecha Actualización: 11 / 2019		Escala: Escala 1:100	
Nombre Archivo: LABORATORIO.dwg		Cad: MMO. OSCAR GUTIERREZ	

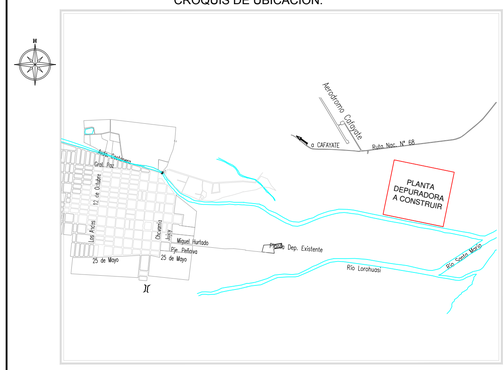
Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañia Salteña de Agua y Saneamiento S.A.



Aguas del Norte
Co.S.A.y.S.A. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

OBRA: NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE - PROVINCIA DE SALTA

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CODIFICACIÓN:

CL-1	CAF	301	13
Tipología/Género	Distrito	Localidad	Nro.Lamina

Revisión "0" -

UBICACIÓN: ZONA OESTE

DISTRITO: CAFAYATE

LOCALIDAD: CAFAYATE

ESCALAS:

PROYECTO EJECUTIVO
DESCARGA EN EL CURSO RECEPTOR
PLANIMETRÍA - PLANTA Y CORTE

FECHA: 11-2019

AREAS TÉCNICAS	NOMBRE:	FIRMA:	Nombre archivo
Cadista			
Proyectista			PROYECTO Nº
Jefe Dpto. Estudios y Proyectos	Ing. Guillermo Martinez		"-"
Gerente Técnico	Ing. Javier Jurado		

CONTENIDO

1) Introducción
2) Glosario
3) Objetivo
4) Alcance
5) Responsabilidades
6) Recursos
7) Marco legal
8) Procedimientos asociados
9) Desarrollo
10) Registros
11) Cronograma de trabajo

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento, se desarrolla con el fin de garantizar estándares generales de Higiene, Seguridad, y Ambiente para las actividades relacionadas con la gestión de lodos generados durante la etapa de operación y mantenimiento de la nueva Planta de Tratamiento de líquidos cloacales (PTLC) de la localidad de Cafayate.
Para implementar y llevar un control de la gestión de lodos cloacales generados y biosólidos producidos, se deberá:

- Capacitar al personal que será responsable del manejo y tratamiento de los lodos cloacales generados y biosólidos producidos.
- Habilitar áreas específicas para el manejo y tratamiento (lechos de secado)
- Evaluar disposición y uso de los biosólidos de acuerdo a la normativa ambiental y disponibilidad de recursos.
- Llevar registro de la gestión de lodos cloacales generados y biosólidos producidos.

2.GLOSARIO-Resolución 410/18-

- BARROS CLOACALES: Mezcla de sólidos con distinto porcentaje de humedad originados como consecuencia de las operaciones de depuración de los efluentes líquidos cloacales y mixtos cloacales-industriales.

Nota: Los barros cloacales también son definidos como LODOS CLOACALES.

Escaneado con CamScanner

- BIOSÓLIDOS: Barros cloacales sometidos a tratamientos de estabilización y/o higienización mediante procesos físicos, químicos o biológicos.
- DISPOSICIÓN: Incorporación o tratamiento de barros cloacales o biosólidos a un cuerpo receptor sin propósito de uso, ya sea en contacto directo con este último o en dispositivos especialmente diseñados para su aislamiento del medio.
- ELIMINACIÓN: Transformación de barros cloacales o biosólidos mediante tratamientos térmicos.
- ESTABILIZACIÓN: Proceso que involucra el o los tratamientos destinados a reducir la atracción de vectores y los procesos de biodegradación.
- FORMAS DE USO: Empleo de biosólidos según los usos establecidos de acuerdo a los valores de referencia definidos en la norma.

3. OBJETIVO

Establecer un esquema general para el manejo adecuado de lodos cloacales y biosólidos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas con el fin de lograr una disposición final segura de los lodos.

4. ALCANCE

Aplica al sistema de tratamiento de líquidos cloacales de la localidad de Cafayate, el cual, utiliza tecnología combinada de reactores UASB y Barros Activados con lechos de secado para tratamiento de lodos.

5. RESPONSABILIDADES

- Gerente General Operativo.
- Gerente de Servicio.
- Jefe de Distrito Cafayate
- Jefe de Dpto. Calidad y Medio Ambiente
- Jefe de División Procesos
- Jefe de Sección Medio Ambiente

Escaneado con CamScanner

- Supervisor de Sección Medio Ambiente
- Supervisor de Seguridad e Higiene.
- Personal Operativo de Planta.

6. RECURSOS

- Elementos de Protección Personal acorde con la actividad a realizar, como guantes, antiparras, overol, máscaras, entre otros.
- Herramientas como pala, rastrillos y picos.
- Equipamiento mecánico, excavadora y/o retroexcavadoras.
- Transporte pesado.

7. MARCO LEGAL PRINCIPAL

Ley Nº 7070 y reglamentario. Ley del Protección del Medio Ambiente de la provincia de Salta.

Resolución 410/18. Norma Técnica para el Manejo Sustentable de Barros y Biosolidos generados en Plantas Depuradoras de Efluentes Líquidos Cloacales y Mixtos Cloacales-Industriales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

8. DOCUMENTOS ASOCIADOS

8.1.Plan de Gestión Ambiental

Durante cada tarea, todo el personal involucrado deberá conocer y ejecutar lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental del EslAyS de la obra de referencia.

8.2 Plan de Contingencia

Durante cada tarea, todo el personal involucrado deberá conocer y tener en cuenta el **PLAN DE CONTINGENCIA**, con fin de establecer un lineamiento de acciones lógicas y ordenadas, dirigidas a enfrentar y abatir las eventualidades que pudieran considerarse peligrosas para el personal, las instalaciones o el medio ambiente en general.

Escaneado con CamScanner

9. DESARROLLO

Los lodos cloacales son mezcla de sólidos con distinto porcentaje de humedad originados como consecuencia de las operaciones de depuración de los efluentes líquidos cloacales del tipo domiciliario. Su composición depende principalmente de las características del líquido cloacal y del proceso de tratamiento utilizado en la PTLC.

Particularmente, en PTLC de Cafayate serán los generados en el reactor anaeróbico (UASB) y en los reactores aeróbicos (barros activados). Los excesos de barros activados serán enviado al tanque UASB, donde se someterán a un proceso de digestión adicional. Los excesos de lodos, de los reactores anaerobios, serán desechados a través de las tuberías que conducen al sistema de secado. Cabe mencionar, que se preve instalar 16 lechos de secado. Los lechos deberán ser operados de forma individual, recibiendo cada uno, un equivalente a 1/16 de la disposición mensual prevista.

El sistema de drenaje de los lechos de secado conducirá el líquido percolado a una cámara de recolección donde se instalará una bomba que retornará el líquido drenado a la entrada de la estación elevadora.

Una vez estabilizados, los biosólidos deberán ser caracterizados y clasificados de acuerdo a lo establecido en Res. 410/18 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (TÍTULO III - TIPOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE BIOSÓLIDOS), posteriormente se deberá establecer el Uso y Disposición de los mismos, de acuerdo a lo determinado en el TÍTULO IV - FORMAS DE USO Y DISPOSICIÓN, de la Resolución mencionada.

La frecuencia de muestreo de biosólidos será establecida de acuerdo a Tabla IV Anexo II, Res 410/18, en función de la cantidad de barros generados (tn/año base seca).

La limpieza, o desbarrado, será ejecutada de acuerdo a un cronograma previamente consensuado entre el Sector Operativo y Departamento de Calidad y Medio Ambiente.

A los fines de garantizar que durante el almacenamiento de barros cloacales o biosólidos no se produzcan riesgos para la salud, bienestar de la población y ambiente; se deberá asegurar que el almacenamiento se encuentre aislado, con rejilla perimetral para recolección de lixiviados, con techo cobertor y acceso restringido.

Detalles constructivos

- ✓ 16 Lechos de secado
- ✓ Largo x Ancho: 10,00 x 16,00 m.

Escaneado con CamScanner

- ✓ Área total resultante: 2560 m²
- ✓ Profundidad de excavación: 2 m
- ✓ Pendiente de taludes laterales: 1:2.
- ✓ Líneas de drenaje: 3 (tres) envueltas por un geotextil filtrante y relleno con material granular
- ✓ Inclinación del 1% en el sentido de las líneas de drenaje.
- ✓ Camara de recoleccion de líquido percolado

Planos

CL-1-CAF-301-01-Planimetria Gral-

CL-1-CAF-301-08-Planta Gral Dimensiones

CL-1-CAF-301-16-Playas Secado-Planta Corte y Detalles-

10. REGISTROS

Para efectuar control de la gestión integral de barros cloacales generados y biosólidos producidos, se deberán confeccionar planillas/actas, donde se registren cantidades (generadas/producidas), caracterización y destino de los mismos.

Para el caso particular de los muestreos, se deberá realizar un registro de la toma de muestra, considerando la fecha, responsable, cantidad y lugar dónde se tomó la muestra.

Además, los procesos de estabilización y/o higienización, establecidos en el ANEXO III de la Res. 410/18, deberán estar certificados por un profesional técnico calificado, dichas certificaciones deberán formar parte de los registros asociados a la gestión de barros cloacales generados y biosólidos producidos.

Escaneado con CamScanner

11. CRONOGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO*

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Barros cloacales generados												
Tratamiento estabilización y/o higienización												
Biosólidos producidos												
Muestreo/Vólumen												
Disposición Final												

*El cronograma será ajustado de acuerdo al Volumen generado de Biósolidos

Ing. RN y MA SILVANA CRUZ
Resp. Sección Gestión Ambiental / Sanitaria
Dpto. Calidad y Medio Ambiente
Aguas del Norte - CoSAySa

Ing. RN y MA DARIO VACA
Jefe Sección Gestión Ambiental / Sanitaria
Dpto. Calidad y Medio Ambiente
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA

- CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO – PREDIO PLANTA DEPURADORA

LOCALIDAD DE CAFAYATE

COSAYSA

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

OBRA:
"CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO CAFAYATE"

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es construir un nuevo pozo profundo y las obras accesorias necesarias junto con el equipamiento electromecánico que permita abastecer de agua a las instalaciones de la PDLC (Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de Cafayate), siendo para uso sanitario, consumo humano y en forma operativa realizar los mantenimientos de PDLC.

Esta nueva fuente se encuentra localizada en la localidad de Cafayate, a la altura del aeropuerto; distante 5,2 km al este de la ciudad de Cafayate.

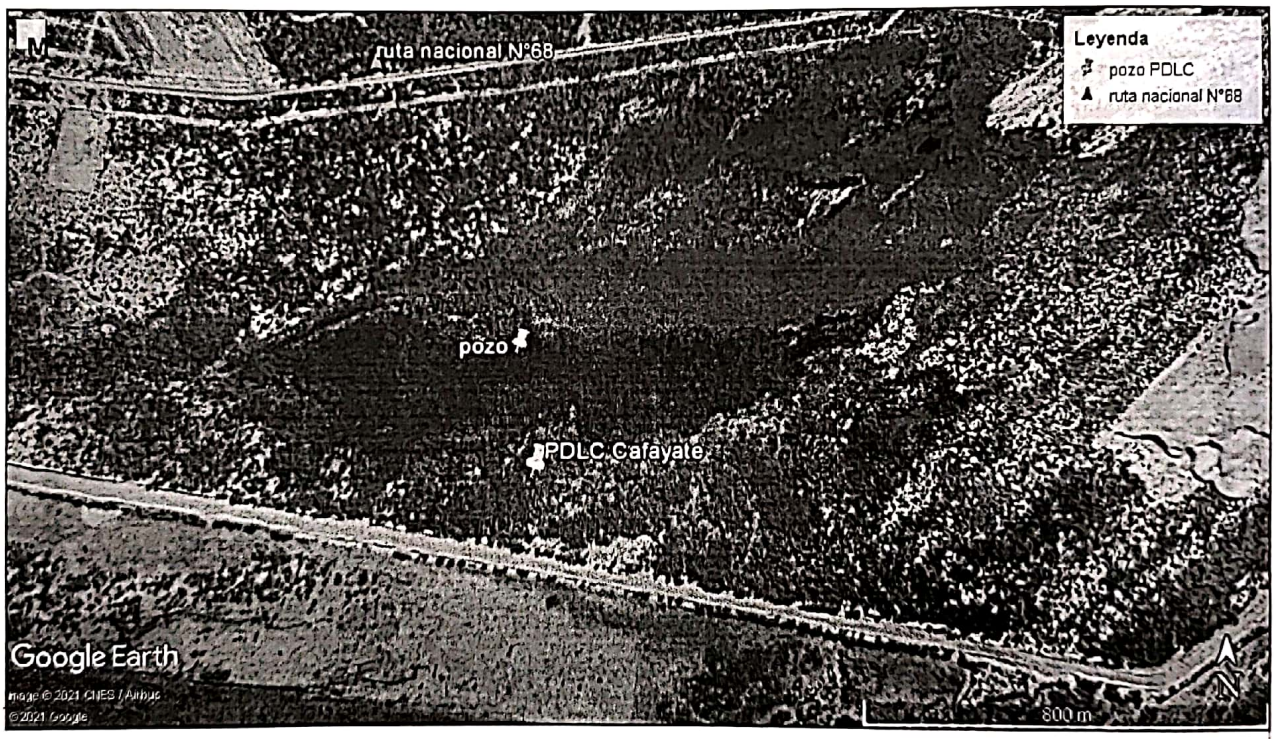


Fig. 1. UBICACIÓN DE NUEVA FUENTE A CONSTRUIR (Imagen Google Earth)

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

OBRA:
"CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO CAFAYATE"

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La obra se compone de los rubros, ítems y elementos detallados en la planilla del presupuesto adjunta, siendo el resumen el siguiente:

- **Construcción de un nuevo pozo profundo:**

Profundidad	120 m ± 20 %
Caño camisa	8 pg
Caudal Estimado Producción:	30 m3/h

NORMAS

Todos los trabajos se realizaran de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas vigentes en COSAYSA de acuerdo a pliego de especificaciones técnicas para perforaciones de pozo de bombeo.

Para la ejecución del pozo profundo, la contratista a cargo de la perforación del pozo, deberá realizar los trámites pertinentes en la Secretaria de Recursos Hídricos de la Provincia de Salta para obtener el permiso de perforación correspondiente.

Salta, abril de 2021.-

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

MEMORIA TÉCNICA

COSAYSA

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

MEMORIA TÉCNICA

CONSTRUCCIÓN DEL POZO PROFUNDO

La profundidad de perforación, se determinó tomando en cuenta antecedentes de pozos existentes en la zona vecina al área de interés.

El diámetro (8" pulgadas) fue determinado considerando velocidad de refrigeración del motor del equipo de bombeo y el caudal de producción necesario.

La longitud de tramos filtrantes (20 m), se estimó de acuerdo a antecedentes de pozo según lo descripto en el apartado "Análisis de Antecedentes Hidrogeológicos". Y de acuerdo a la demanda de las instalaciones y objeto de la obra.

El caudal de producción estimado, por este nuevo pozo, será de 30 m^3/h, por lo que se solicitará que el caudal de desarrollo sea de un 20% más, es decir, mínimamente de 36 m^3/h.

La altura final de boca de pozo será de 0,50m sobre nivel de terreno, con caño camisa; la boca será reforzada con una planchuela de acero al carbono de 50.8 mm de ancho, 6.4 mm de espesor. La tapa hembra será construida en acero al carbono espesor mínimo 4.8 mm, el desarrollo lateral tendrá una longitud mínima de 101.6 mm y se sujetará al caño camisa con tres bulones de 1/2", roscados en tuercas soldadas en planchuela lateral de la tapa (sistema de seguridad para evitar daño al pozo, por acción antrópica).

Para la perforación del pozo, debe respetarse estrictamente la ubicación indicada en plano de implantación definido en el proyecto de pozo.

Las características de su construcción se detallan en Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

El pozo se construirá siguiendo la normativa vigente en la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. Se deberá cumplir con lo indicado en Ley 7017 en todo lo relacionado con la construcción del pozo profundo, debiendo realizar los trámites pertinentes en la Secretaria de Recursos Hídricos de la Provincia de Salta.

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

OBRA:
"CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO CAFAYATE"

DATOS GARANTIZADOS

Los datos garantizados de los materiales y equipamiento a utilizar, deberán de corresponder mínimamente al detalle siguiente, las normas a las que responden serán preferentemente las que correspondan al Mercado Nacional y/o Mercosur, o hacer referencias a licencias bajo las cuales se confeccionan los mismos, la ficha técnica correspondiente debe de acompañarse a la planilla de datos garantizados a presentar.

a. Cañería de Acero al Carbono para entubado pozo.
b. Cañería filtro Acero Galvanizado.
c. Cañería piezómetro.
d. Grava de preempaque (material granular seleccionado)
e. Herramientas menores

PLAZO DE OBRA

El plazo de obra para la ejecución de la perforación de pozo de 120m entubado en 8" pulgadas, es de **60 (sesenta) días corridos.**

Salta, abril de 2021.

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAyDe

Escaneado con CamScanner

Obra Construcción del nuevo pozo PDLC

La perforación se realizará en el predio de PDLC, cuyas coordenadas son **26°04'14.76"S – 65°55'22.26"O.**

Se perforará un pozo exploratorio en 8" pulgadas de 120 m.

Durante la perforación exploratoria se debe realizar un estricto control geológico, con un muestreo sistemático de las unidades perforadas, también se efectuará un perfilaje eléctrico con mediciones de resistividades de normal corta y larga y registro de potencial espontáneo. A partir de ello, se definirá el Diseño de pozo a materializar mediante el entubado de pozo, con caño de acero común en 8" y cañería filtro en 8".

En el diseño de pozo se prevé de efectuar tareas de aislamiento de los niveles superiores mediante cementación para evitar futuras contaminaciones. Esta columna de aislación será construida mediante lechada de cemento en espacio anular que existe entre pared de pozo y caño camisa; longitud prevista de columna de aislación 20m (dosificación de 40 bls de cemento).

Finalizado el pozo se debe de realizar ensayos de bombeo escalonados y de larga duración, con la finalidad de establecer las propiedades hidráulicas del pozo y del acuífero, determinando además el caudal de explotación recomendado y calidad de agua producida.

Finalizados los ensayos de aforo y previo al equipamiento definitivo del pozo, se deberá de realizar la videofilmación del mismo, para inspeccionar el estado de pozo en su interior.

En la construcción de pozo profundo, está previsto la instalación de:

1-máquina perforadora de gran porte, altura de torre aprox.: 15m; ancho: 3m

2-circuito de lodo: sobre superficie se realizara una excavación de un canal de circulación del lodo de perforaciones. Canal de 0,40m de ancho y 0.40m de profundidad, en una longitud aproximada de 25m.

3-pileta de lodo: de un volumen aprox. de 8m3, de dimensiones 2 x 2m de lado y 2m de profundidad.

4-operarios en la perforación: 1 maquinista, 1 jefe de perforaciones, 4 ayudantes de perforación. Generalmente la perforación es durante el día (entre las 8 – 19hs).
-operarios en el desarrollo de pozo: 1 maquinista, 2 ayudantes.

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Agua del Norte - Cafayate

Escaneado con CamScanner

5-casilla de habitación para operarios.

6-baños químicos.

7-sector de depósito de bolsas de cemento, bolsas de bentonita, grasa y lubricantes.

8-sector de depósito de combustibles (tachos de 200lts).

9-pileta/reserva de agua (material de lona tipo pelopincho), de capacid de 10.000 lts.

10-camion cisterna de 8.000 lts para traslado de agua.

11-grupo generador de 110 KVA

12-equipo de bombeo: bomba sumergible, cable de alimentación de bomba y tablero de comando.

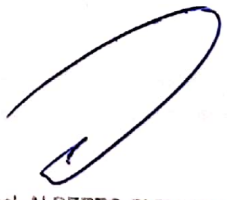
-área afectada para la perforación y equipos accesorios: 30 x 30m (aprox 1000m2)

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

OBRA:
"CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO CAFAYATE"

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES



Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerencia Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

COSAYSA

Escaneado con CamScanner

OBRA:
"CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO POZO PROFUNDO CAFAYATE"

-Ubicación: predio Planta Depuradora de Liquidos Cloacales Cafayate – coordenadas 26º 4´ 14.76" s – 65º 55´ 22.26" w

-Caudales de producción esperados: 30 m3/h

-Perforación Exploratoria: Se ejecutará en diámetro de 8", longitud inicial prevista 120 m ± 20 %.

-Electroperfilaje: Con registro y datos de potencial espontáneo y resistividad normal, corta y larga.

-Proyecto de construcción de pozo: Sobre la base de los ítems anteriores se seleccionarán los acuíferos de interés y se realizará el proyecto definitivo de construcción del pozo, el mismo deberá ser aprobado por COSAYSA.

-Análisis granulométrico: Con la curva granulométrica se determinará la abertura del filtro a utilizar y el tamaño del material del prefiltro (grava selleccionada), el que estará avalado por una memoria de cálculo y deberá ser aprobado por la inspección de COSAYSA.

-Reperforación de pozo: Se realizará en etapas sucesivas hasta alcanzar el diámetro que permita instalar caño camisa de Ø 8", longitud inicial prevista 120 m ± 20 %.

-Entubación pozo: Se realizará con cañería ciega 100 m de 8 ", caño de acero con costura espesor 5,5 mm y 20 m de caño filtro ranura continua, abertura 0.75mm.

-Caño Filtro: Sus longitudes, diámetro, posición y tamaño estarán en correspondencia con el diseño final del pozo, el que responderá al tipo ranura continua tipo Johnson en Acero galvanizado AISI 304, longitud inicial 20 m de 8", calidad apta para ser instalada a profundidades de 150 m.

-Aislación: Será consensuada entre la Dirección Técnica del Locador y la Inspección Técnica de COSAYSA, teniendo como valor inicial una longitud de columna de aislación de 20 m, lo que implica la utilización de aproximadamente 40 bolsas de cemento portland, de 50 Kg., cada una.
En la parte superior del pozo, se construirá una plataforma de hormigón simple 350 kg/m3 de 15 cm de espesor, armado con doble malla sigma abertura 15 por 15 centímetros, de 2 x 2 m.

-Equipo de bombeo (Desarrollo de pozo): Producción 30 m3/h, electrobomba sumergible, cañería de impulsión, cable de bomba tipo protodur y tablero con arranque directo. Equipo necesario para desarrollar pozo.

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerente Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

-En el momento del desarrollo de ser necesario, se deberá prever el uso de un "packer" que posibilite aislar los distintos horizontes productivos y así realizar mediciones y recolección de muestras de diferentes capas de producción.

-El resto de especificaciones de tareas a realizar y parte de las que se anunciaron anteriormente, deben de complementarse y ejecutarse en un todo de acuerdo a lo especificado en PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN DE POZO

Salta, abril de 2021.

Geol. ALBERTO OVEJERO
Gerente Dpto. Aguas Subterráneas
Aguas del Norte - CoSAySa

Escaneado con CamScanner

Aguas del Norte

Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

Salta, 30 de Noviembre 2018

Al Señor:
Subgerente Grandes Clientes
Sr. Rolando S Luza
Pasaje Zorrilla Nº 27
4400 – Salta

Ref: Solicitud de Factibilidad de Energía Eléctrica para la Nueva Planta Depuradora para la localidad de Cafayate.

De nuestra mayor consideración:

Por la presente tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el propósito de solicitar la factibilidad de energía eléctrica para alimentar una Nueva Planta Depuradora en la Localidad de Cafayate con una Potencia de 500 Kw.

Las características del suministro serán:

- Destino de suministro: Planta depuradora de Líquidos Cloacales Cafayate.
- Ubicación de punto de suministro: **Planta Depuradora de Líquidos Cloacales.** Coordenadas: 26° 4'19.93"S – 65°55'23.42"O, Matrícula Catastral Nº 5654 Departamento Cafayate.
- Potencial total requerida 500 Kw

Se adjunta copia de los siguientes planos:

1. "Planimetría general de la Obra Completa".
2. "Mensura para Expropiación y Servidumbre de Paso y Acueducto", aprobado por la Dirección General de Inmuebles.

Sin más y a la espera de una respuesta favorable nos despedimos atentamente.

Ing. Civil M.A. MERCEDES BASSANI
Dpto. Estudios y Proyectos
GERENCIA DE INGENIERIA
Aguas del Norte - CoSAySa

Ing. Civil JAVIER JURADO
GERENTE
GERENCIA DE INGENIERIA
Aguas del Norte - CoSAySa

EDESA S.A.

Nº SUCURSAL	FECHA	Nº NOTA
010	03-12-18	16
HORA	FOLIOS	CARPETA	CD
13:40	03	–	–

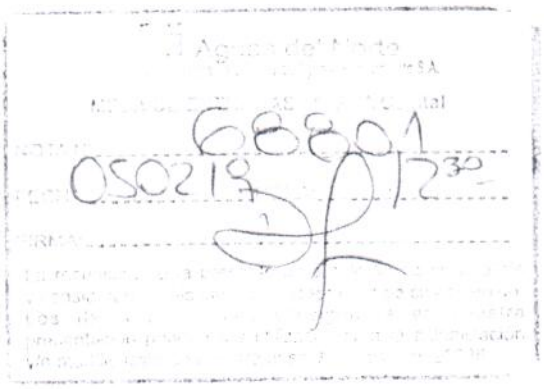
RECIBIDO:

FIRMA Y SELLO DEL CONSIGNATARIO

edesa

Prop. Control

DSC 1843 / 19



Salta, 30 de enero 2019

Estimado cliente:

CoSAySa S.A.

Gerencia de Ingeniería

Ing. Civil Javier Jurado // Ing. Civil Ma. Mercedes Bassani

España 887 - CP 4400 - Salta

Presente:

En referencia a su Solicitud de nuevo sumnistro para una potencia de **500 Kw** en media tensión para el suministro identificado con el **NIS 5310239**, ingresado con **Expediente E701018120106** correspondiente al inmueble identificado con la matrícula N°5.654 – Departamento Cafayate. Identificado como NUEVA PLANTA DEPURADORA DE LIQUIDOS CLOACALES DE CAFAYATE, cumplimos en informarle que la misma NO ES FACTIBLE; el requirente deberá realizar una obra eléctrica para la cual el punto de entronque será en el Piquete N°72 del apendice XB 13733, perteneciente al Distribuidor CY11 - Esteco en media tension 13,2 Kv.-

Atento a que la nueva planta depuradora de liquidos cloacales se encuentra a 1150 metros de la Linea Municipal, el punto de suministro en media tension (equipo de medicion en media tensión), se deberá ubicar sobre dicha linea municipal lindero a camino público (Ruta Nacional N°68), Piquete N°72.-

De acuerdo a lo expresado en el Reglamento para la Aplicación de la Contribución Especial Reembolsable – CER (Res. ENRESP N° 328/10 y modificaciones según Res. ENRESP N° 1234/14), el cual se adjunta, para los suministros *"...cuya potencia máxima sea igual o mayor a 300 Kw el total de la inversión que requiera la obra necesaria para satisfacer dicha potencia deberá ser aportado por el solicitante en calidad de Contribución Especial Reembolsable (CER), cualquiera sea su ubicación respecto de las redes existentes, quedando a cargo de La Distribuidora la planificación, proyecto, ejecución e inspección de la obra, salvo expreso acuerdo de partes en contrario."* (cf. 1.1.2).-

En punto a ello, y a fin de determinar el monto que deberá abonar en calidad de CER, solicitamos nos presenten los Planos Eléctricos Aprobados de las instalaciones internas en Media Tensión, tanto en esquema Unifilar como Geográfico, indicando en ellos el punto de entronque con nuestra red para la ubicación correcta del equipo de medición en Media Tensión que se instalará. Estos planos permitirán determinar el tipo de Equipo de Medición en MT necesario, el cual será provisto por la distribuidora.-

En caso que Uds. deseen hacerse cargo de la obra de nexo en Media Tensión, deberán informárnoslo fehacientemente por medio de nota firmada por un apoderado de vuestra empresa, previo al trámite de presentación del proyecto ejecutivo de esa obra.-

En caso de optar por hacerse cargo de la obra de nexo, y en forma previa a cualquier tramitación en el Consejo Profesional de Agrimensores Ingenieros y Profesiones Afines, en adelante "COPAIPA", deberá presentar la documentación técnica para su visado. Esto significa que el cliente o por medio de su representante técnico, presentará ante la Gerencia Nuevos Suministros de EDESA SA un anteproyecto para evaluar las condiciones particulares de la factibilidad técnica. Luego de su revisión el cliente conformará el proyecto ejecutivo para su visado.-

Asimismo, con antelación a la ejecución de las obras necesarias, deberá presentar el proyecto constructivo en ORIGINAL Y DOS (2) JUEGOS DE COPIAS PARA OBRAS A CONSTRUIRSE EN SALTA CAPITAL - VALLE DE LERMA, y ORIGINAL Y TRES (3) JUEGOS DE COPIAS PARA AQUELLAS A REALIZARSE EN EL INTERIOR DE LA PROVINCIA. Dicha documentación deberá estar compuesta por memoria técnica, cálculos eléctricos y de líneas, cómputo de materiales con precio unitario y totales incluidos, mano de obra, planos generales y detalles, previa verificación por el COPAIPA, suscripta por el profesional responsable, adjuntando constancia de matrícula otorgada por el Consejo Profesional. DEBERÁ ADJUNTAR A LOS LEGAJOS TÉCNICOS, COPIA DEL PRESENTE CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD.-

En todos los casos, se deberán utilizar marcas normalizadas y homologadas en los equipos y materiales principales a instalar, ello con el fin de que la Inspección de la Gerencia de Nuevos Suministros pueda dar su aprobación a los efectos posibilitar que las obras entren en servicio.

En los PLANOS DE PROYECTO deberán consignarse en forma visible el nombre, matrícula y especialidad del profesional a cargo del proyecto y de la dirección técnica de la obra (funciones que podrá desempeñar la misma persona).-

Finalmente, cabe aclarar que hasta tanto no se efectivice la transferencia definitiva de la obra de nexo, su custodia, conservación y reparación, corre por cuenta y orden del interesado; pasando dichas obligaciones a EDESA S.A., a partir del momento de recepción de la obra.-

Se deja constancia que las condiciones de otorgamiento de la presente factibilidad, tendrá validez por el término de seis (6) meses a partir de la fecha de otorgamiento debido a la situación

imperante del momento, pudiendo variar las mismas por razones de servicio en el tiempo que demande su implementación.-

En atención a esta realidad, deberán prever los tiempos que demandarán los visados en la Gerencia de Nuevos Suministros de EDESA SA y la tramitación en el COPAIPA, por lo que en caso de estimar que la presente factibilidad se encontrará vencida al momento de tales tramitaciones, deberá solicitar su actualización con anterioridad a tales trámites.-

Quedamos a vuestra disposición por cualquier consulta y aprovechamos la oportunidad para saludarlos muy atentamente.-

- Son folios (03) tres. -

Ing. ROLAND S. LUZA
Subgerente Grandes Clientes
EDESA S.A.

Capítulo 2. Descripción de la Situación Ambiental Existente

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev 01- abril 2021

Contenido

1 Introducción 90
2 Determinación de las áreas de influencia 91
2.1 Área de influencia directa 91
2.2 Zona de influencia Indirecta 92
3 Medio Biofísico 93
3.1 Clima 93
3.1.1 Introducción 93
3.1.2 Precipitación 93
3.1.3 Temperatura 94
3.2 Balance hídrico 95
3.2.1 Vientos 99
3.3 Geología y Geomorfología 102
3.3.1 Procesos erosivos y remoción en masa 104
3.4 Hidrología e hidrogeología 106
3.4.1 Hidrología superficial 106
3.4.2 Caracterización físico química y bacteriológica 109
3.4.3 Hidrogeología 110
3.4.4 Usos del agua 112
3.5 Sismología 112
3.6 Suelos 113
3.6.1 Suelos Dominante 114
3.6.2 Suelos subordinados 114
3.7 Flora 116
3.7.1 Introducción 116
3.7.2 Metodología 117
3.7.3 Resultados 117
3.7.4 Descripción de puntos de observación 121
3.7.5 Determinación de NDVI y unidades de vegetación 130
3.7.6 Consideraciones finales 131
3.8 Fauna 132
3.9 Áreas protegidas 133
3.10 Ordenamiento Territorial 133
3.11 Paisaje 134
3.11.1 Generalidades 134
3.11.2 Calidad Visual 135
3.11.3 Fragilidad visual 137

3.11.4 Análisis de Visibilidad 138
3.11.5 Conclusiones 138
4 Componente urbano 139
4.1 Cafayate en el contexto de los Valles Calchaquíes 139
4.2 La fundación y su desarrollo 140
4.3 Crecimiento y Planificación urbana 144
4.4 El Proyecto de la nueva Colectora máxima y Planta depuradora: beneficiarios y contexto de la normativa urbana 153
4.4.1 Localización según el PDUA 154
5 Medio Socio Económico y Cultural 157
5.1 Metodología 157
5.2 Aspectos Sociodemográficos 157
5.3 Estructura económica y Empleo 161
5.4 Infraestructura vial 162
5.5 Salud. Infraestructura para la atención de la salud 163
5.5.1 Departamento Cafayate 163
5.6 Educación. Infraestructura para la educación 164
5.7 Patrimonio cultural y arqueológico 165
6 Anexos 166

1 Introducción

El fundamento de la descripción de la línea de base ambiental de un proyecto radica en la correcta determinación de las cualidades físicas y sociales del área en la que se va a llevar a cabo el proyecto, antes de cualquier intervención del mismo. Constituye una "fotografía" del sitio del proyecto, en la que se describen en detalle todos los elementos que lo componen, teniendo en cuenta las interrelaciones que los caracterizan, a lo largo del tiempo.

Lo que se busca es una comparación de las condiciones del medio ambiente, con aquellas que pueden causar los diferentes componentes de la acción propuesta y sus alternativas razonables. Para ello se requiere conocer, de forma adecuada y rigurosa, los componentes ambientales que podrían ser impactados de alguna manera con la implementación de la acción (Espinoza, 2001).

Incluye la descripción, evaluación y análisis de la situación actual del área de estudio y su dinámica, desarrollando el conocimiento cualitativo y cuantitativo de la realidad mediante un enfoque sistémico que permita identificar los elementos y las relaciones entre ellos. A su vez, facilita la posibilidad de realizar proyecciones de las posibles tendencias de los fenómenos, es decir que no se trata solamente de lograr una "instantánea" del momento previo a la implementación del proyecto, si no de entender su dinámica para poder estimar el comportamiento de todo el sistema ante la ejecución de una determinada acción.

El conocimiento de la situación actual y la comparación "situación sin proyecto y con proyecto" permiten inferir cuáles impactos son atribuibles al proyecto y cuáles se producirían igual, aún sin la existencia del mismo.

2 Determinación de las áreas de influencia

2.1 Área de influencia directa

Como área de influencia directa se toma el sitio del proyecto, los predios vecinos y los relacionados directamente con el trazado de la colectora. La nueva planta se ubicará a unos 5 kilómetros de centro de la ciudad de Cafayate hacia el norte, en terrenos que tendrán acceso por RNN°68.

Se trata de un terreno rural, de unas 20 hectáreas, sin uso productivo manifiesto y sin viviendas aledañas. Se encuentra cercano a las defensas que componen las riveras del Río Chuscha a unos 800 metros de la RNN°68. Del otro lado de ese curso de agua, hacia el Sur, hay parcelas cultivadas principalmente con alfalfa, pertenecientes a una finca dedicada a la ganadería caprina y bovina. Hacia el Norte en cercanías del acceso a la nueva Planta, cruzando la RNN°68, está el aeródromo de Cafayate; también resulta muy visible un extenso proyecto de urbanización denominado Pueblo Nuevo. Hacia el Este se extiende una amplia zona de médanos y hacia el Oeste terrenos de similares características al sitio del proyecto (monte bajo, cerrado, de churquis y algarrobos y suelo arenoso).

El proyecto también plantea el tendido de una colectora, que trasladará los efluentes desde los terrenos donde se ubicaba la antigua Planta hasta las nuevas instalaciones. Esa colectora atravesará por dos fincas, ante las cuales ya se encuentra tramitada la servidumbre de paso, aunque el trazado del mismo se hará, en lo posible, sobre caminos internos, buscando afectar lo menos posible parcelas agrícolas u otras instalaciones productivas.

Fotografía 1. Finca aledaña al área del proyecto

Fotografía 2. Parcela con pasturas en finca aledaña a la implantación del proyecto

Fotografía 3. Defensa en margen derecha del Río Chuscha

2.2 Zona de influencia Indirecta

El área de influencia indirecta abarca a toda la Ciudad de Cafayate. Se espera que la capacidad instalada provista por el nuevo equipamiento brinde su servicio sobre una amplia zona que incluye todo el ejido urbano del municipio, incluyendo urbanizaciones en desarrollo.

La ciudad de Cafayate ha sido protagonista en las últimas décadas de un importante incremento en las actividades económicas asociadas a la expansión de la frontera agrícola, impulsada fundamentalmente por el cultivo de la vid en el marco de la reconversión productiva encarada por el complejo vitivinícola en la década de los 90. Por otro lado, también la actividad turística implicó un fuerte crecimiento de la infraestructura y de los servicios asociados (hotelería, gastronomía etc). Todo lo cual fue acompañado por un rápido proceso de concentración urbana y de crecimiento poblacional.

3 Medio Biofísico

3.1 Clima

3.1.1 Introducción

La región de los Valles Calchaquíes en la Provincia de Salta pertenece a regiones semiáridas a áridas de clima desérticos (Olson et al. 2001). Se encuentra delimitada al Este por las cumbres calchquies con una altitud que supera los 3000 msnm que influye en el clima particular de la zona. Mintetti et al. (2005) caracterizó Cafayate como una región árida casi en su totalidad, con clima seco e inviernos rigurosos con clasificación según la clasificación climática de Köppen como clima seco con inviernos fríos. Según la clasificación de Thornthwaite (EdB4a) la región posee un clima ARIDO con una nula variación estacional de la humedad. Desde el punto de vista térmico se encuentra en el cuarto mesotermal característico de las regiones continentales. Su temperatura media anual es de 17,1 °C, oscilando las medias mensuales entre 21,5°C en febrero y 9,7°C en Julio. Las lluvias se concentran en verano alcanzando una media anual de 270 mm.

Montero M. T. et. al. (2000) mencionó que en Cafayate, la humedad relativa media anual es del 60 % con precipitaciones que alcanzan los 123 mm anuales concentrados en los meses de noviembre a abril. Además, reportó que presenta una heliofanía relativa promedio anual de 72 %, alcanzando en el mes de junio su máximo valor del 83 %. La radiación solar media anual sobre el plano horizontal es de 20 MJ/m2. La mínima media anual se encuentra en junio con 13,5 MJ/m² (alcanzando los 17.01 MJ/m2 en plano vertical con orientación al norte). La máxima media anual en diciembre y febrero con 25,5 MJ/m² (alcanzando los 8.2 M J/m2en plano vertical con orientación al norte).

Por otra parte, se usaron valores históricos de referencia a lo registrando en las estaciones hidrometeorológicas de Agua y Energía Eléctrica de la Nación (AyEE) de San Carlos, Punilla y Los Sauces debido a únicos datos históricos de mayor cercanía al área de estudio. En la tabla siguiente se muestran la ubicación de las estaciones mencionadas. El mapa que ilustra la ubicación relativa al proyecto se agrega en el apartado Anexos.

Tabla 1. Coordenadas geográficas estaciones climáticas de referencia

Estación hidrometeorológica	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Provincia
San Carlos	25°52'60.00"S	65°57'0.00"O	1710	Salta
Punilla	26° 1'60.00"S	65°47'60.00"O	1790	Salta
Los Sauces	25°46'60.00"S	65°58'0.00"O	1859	Salta

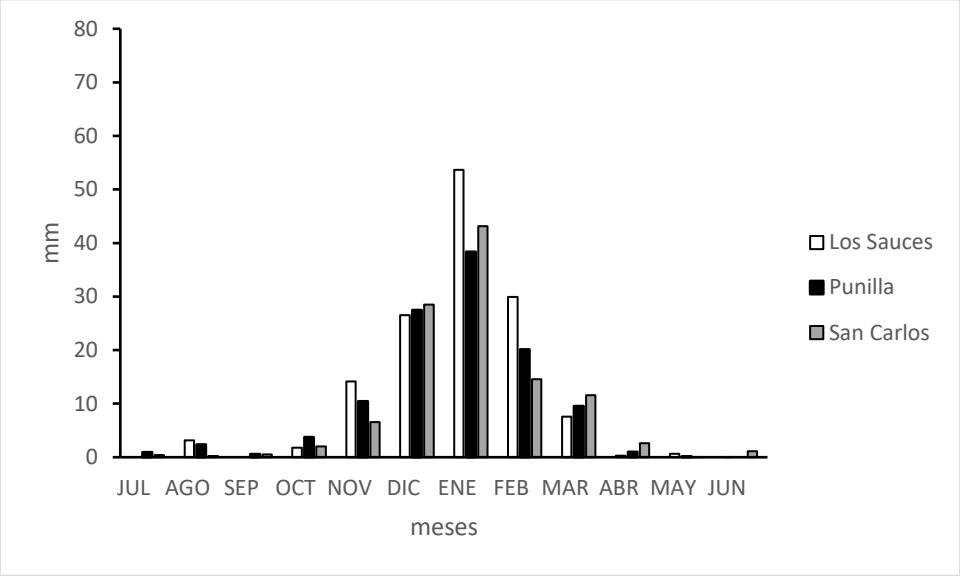
3.1.2 Precipitación

Los datos estadísticos para las distintas estaciones hidrometeorológicas variaron debido que no se registraron la misma cantidad de datos ni tampoco en los mismos años, para el caso de San Carlos y Los Sauces, se tomaron datos de 14 años mientras que para Punilla fueron 20 años de registros, asimismo, este último se obtuvieron datos desde el año 1948 hasta 1967 mientras que para Los sauces fueron desde 1943 hasta 1956, en el caso de San Carlos son datos más recientes en relación a los dos anteriores ya que se obtuvieron desde 1977 hasta el año 1990.

Las precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre a marzo con valores máximos en el mes de enero con valores comprendidos entre 38 y 53 mm mientras que los valores mínimos de precipitaciones se dan en la época de estiaje con escasas a nulas precipitaciones, de otra manera, los valores anuales medios se encuentran comprendidos en la región entre 111 y 138 mm anuales con valores máximos históricos de 161 mm anuales para San Carlos registrado en el año 1988, 197 mm anuales en el año 1962 para Punilla y 274 mm anuales para los Sauces en el año 1943 por lo que estos máximos se deberían tener en cuenta en los cálculos donde se requieran los tiempos de retornos para cuestiones hidráulicas que se lleven a cabo en la construcción de la planta depuradora.

Lo explicado anteriormente puede observarse en la figura y tabla siguiente:

Figura 1. Comparativa de precipitaciones para las estaciones del área de estudio



Fuente: elaboración propia en base a datos de AyEE

Tabla 2. Datos anuales medios para precipitaciones (datos disponibles)

Estación	***Media***	***Mín***	***Máx***
Los sauces	138	42	274
Punilla	115	0	197
San Carlos	111	65	161

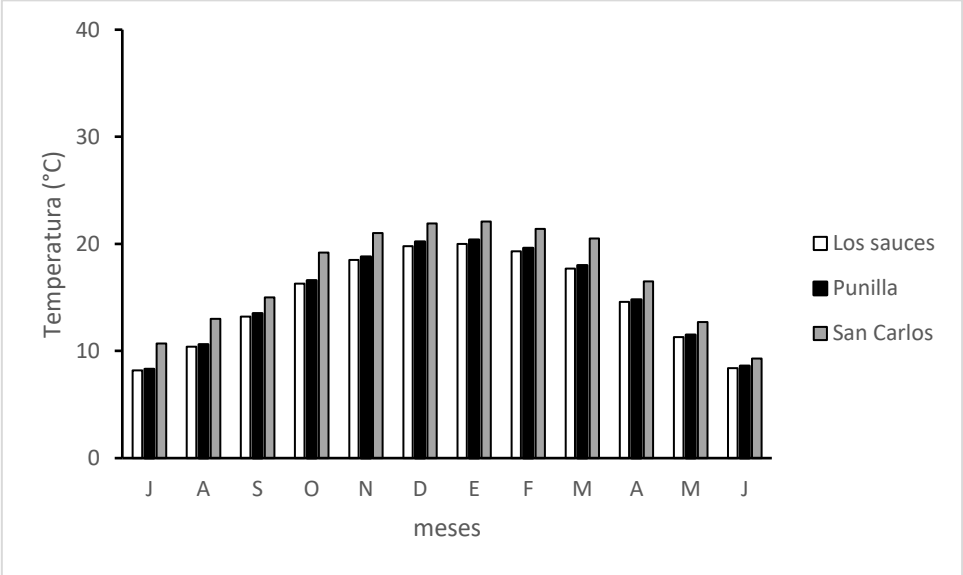
Fuente: elaboración propia en base a datos de AyEE

3.1.3 Temperatura

Las temperaturas medias mensuales varían muy poco entre estaciones con diferencias hasta 2 °C en cada mes. Además, las temperaturas ente meses variaron entre 8-9 °C de mínima media para el mes de julio y con un máximo medio entre los 20 y 22 °C en enero según puede verse en la figura siguiente. No obstante, la región presenta una amplitud marcada podrían generarse valores mínimos de temperatura por debajo de 0 °C y picos máximos superiores a 30 °C.

Estudios sobre cambio climático, proyecciones a futuro realizadas por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático han demostrado que, en todos los escenarios de emisiones evaluadas, las proyecciones señalan que la temperatura en superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI. (IPCC et al. 2014). Es prácticamente seguro que se produzcan temperaturas extremas calientes más frecuentes y frías menos frecuentes en la mayoría de las zonas continentales, en escalas temporales diarias y estacionales en su cuarto informe (IPCC et al. 2014). En América Latina el aumento de la temperatura, y por consiguiente la disminución del agua disponible en los suelos, daría lugar a una aridización, sustituyendo la vegetación semiárida por vegetación de tierras áridas (IPCC 2007). Por lo que es importante mantener un registro continuo de las temperaturas ya que también influye en la evapotranspiración en la zona bajo estudio, influyendo en las operaciones o procesos de evaporación a realizar en la potencial planta depuradora.

Figura 2. Temperatura media mensual de estaciones hidrometeorológicas cercanas al área de estudio.



Fuente: elaboración propia en base a datos de AyEE

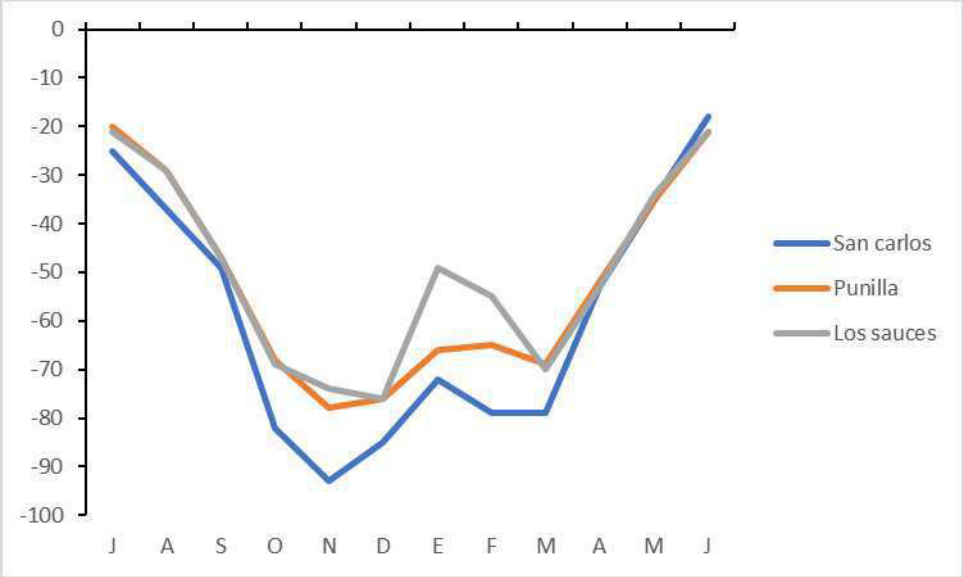
3.2 Balance hídrico

La estación San Carlos presenta una temperatura media anual de 16.9°C mientras que Punilla 15.0 °C y Los Sauces con 14.8 °C, valores similares de temperatura media con las mayores temperaturas medias mensuales entre 18 y 22 °C en los meses noviembre a marzo. Asimismo, las precipitaciones rondan entre los 113 y 139 mm anuales siendo San Carlos el de menor precipitaciones y Los Sauces el de mayor valor, a su vez, los valores de evapotranspiración potencial para todos los meses son superiores a la evapotranspiración real que, en este caso corresponde a los datos de precipitaciones en cada mes por lo que el déficit es negativo en todo el año para las 3 estaciones analizadas con valores de -598 mm/año (Los Sauces), -626 mm/año (Punilla) y -707 mm/año (San Carlos) por lo que no existe un exceso de agua que pueda escurrir en todo el año debido a que todo las precipitaciones terminan en evapotranspiración.

En general ,la región presenta dos picos de mayor negatividad de déficit hídrico con un primer pico en enero y diciembre y el segundo pico negativo dado en el mes de marzo,

esto se debe a que las precipitaciones se concentran mayormente en enero ayudando a disminuir el déficit hídrico, sin embargo los valores mínimos de déficit se encuentran en los meses comprendidos entre mayo hasta septiembre, esto podría suceder debido a la disminución de la intensidad de radiación en la zona como así también las temperaturas

Figura 3. Déficit hídrico de estaciones hidrometeorológicas cercanas al área



Fuente: elaboración propia en base a datos de AyEE

En las tablas siguientes se muestran los balances hidrometeorológicos de las estaciones cercanas al área del emplazamiento del proyecto.

Tabla 3. Balance Hídrico para la Estación hidrometeorológica San Carlos

Variables	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	AÑO
Temp. (°C)	10.7	13	15	19.2	21	21.9	22.1	21.4	20.5	16.5	12.7	9.3	16.9
Precip. (mm)	0	0	1	2	7	29	43	15	12	3	0	1	113.0
Evapotransp. Pot. (mm)	25	37	50	84	100	114	115	94	91	56	35	19	820.0
Evapotransp. Real (mm)	0	0	1	2	7	29	43	15	12	3	0	1	113.0
Déficit	-25	-37	-49	-82	-93	-85	-72	-79	-79	-53	-35	-18	-707.0
Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Escurrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Evapotransp relativa (%)	0	0	2	2	7	25	37	16	13	5	0	5	13.8

Tabla 4. Balance Hídrico para la Estación hidrometeorológica Punilla

Variables	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	AÑO
Temp. (°C)	8.3	10.6	13.5	16.6	18.8	20.2	20.4	19.6	18	14.8	11.5	8.6	15.075
Precip. (mm)	1	3	1	4	11	29	40	21	10	1	0	0	121
Evapotransp. Pot. (mm)	21	32	48	72	89	105	106	86	79	53	35	21	747
Evapotransp. Real (mm)	1	3	1	4	11	29	40	21	10	1	0	0	121
Déficit	-20	-29	-47	-68	-78	-76	-66	-65	-69	-52	-35	-21	-626
Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escurrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evapotransp relativa (%)	5	9	2	6	12	28	38	24	13	2	0	0	16.198

Tabla 5 Balance Hídrico para la Estación hidrometeorológica Los Sauces

Variables	*J*	*A*	*S*	*O*	*N*	*D*	*E*	*F*	*M*	*A*	*M*	*J*	*AÑO*
Temp. (°C)	8.2	10.4	13.2	16.3	18.5	19.8	20	19.3	17.7	14.6	11.3	8.4	14.80
Precip. (mm)	0	3	0	2	14	27	54	30	8	0	1	0	139
Evapotransp. Pot. (mm)	21	32	47	71	88	103	103	85	78	53	35	21	737
Evapotransp. Real (mm)	0	3	0	2	14	27	54	30	8	0	1	0	139
Déficit	-21	-29	-47	-69	-74	-76	-49	-55	-70	-53	-34	-21	-598
Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escurrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evapotransp relativa (%)	0	9	0	3	16	26	52	35	10	0	3	0	18.86

Fuente:Ay EE

3.2.1 Vientos

Los vientos dependen de la topografía local y de las presiones locales entre otros. La velocidad del viento en promedio en Cafayate tiene variaciones estacionales leves a lo largo del año, presentando la época más ventosa entre julio y febrero con velocidades medias de más de 10.6 km/h. Con valores altos en el mes de noviembre comienzo de diciembre, los restantes meses del año son más calmados con un promedio de 8.6 km/h.

Rivelli (2008) reportó que los vientos presentan mayores velocidades a partir del mediodía hasta las 17:00 horas durante todo el año con intervalos que se extienden hasta más tarde, además, mencionó que el viento "sopla" todo el año con una dirección constante hacia suroeste, que es el sentido en el cual avanzan las dunas.

En el presente trabajo se realizó la gráfica de Rosa de los vientos para la Ciudad de Cafayate y alrededores de velocidades medias y velocidades máxima. Para ello, se utilizaron 606 datos registrados en el periodo octubre 2017 hasta junio del presente año, provistos por Bodega El Esteco. A través de ello, se seleccionaron en rangos de velocidades cada 2 m/seg y conversión a cada rango a km/hs a posteriori y cada valor de frecuencia de velocidades en cada dirección fue transformado en porcentajes para una mejor lectura de los resultados. Asimismo, se trabajaron en totalidad de los datos sin diferenciar año para obtener la dirección y velocidades en general del área. Como resultado se obtuvieron que los vientos presentan el 96.2 % con dirección sur; suroeste; oeste de los cuales el 44.7 % correspondió con dirección suroeste y el 25.9 y 25.6 % con dirección sur y oeste respectivamente. Los vientos con dirección sureste tan solo correspondieron al 3.6 % con ausencia de datos de las demás direcciones de viento (ver tabla y figura siguiente).

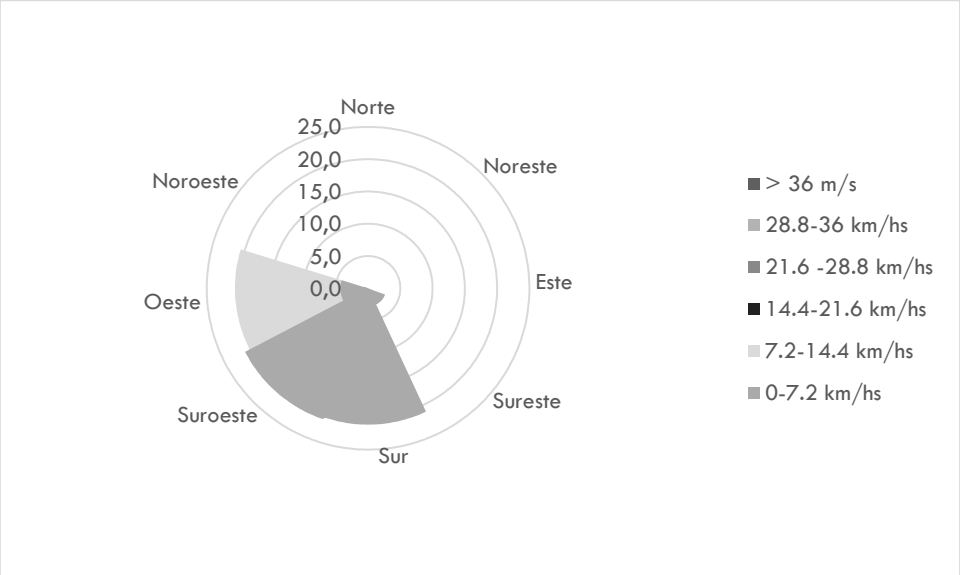
Entre los rangos de velocidades medias, el mayor porcentaje (96.2 %) está dado por vientos que van desde 1 a 14.4 km/hs de los cuales se concentran con direcciones sur y suroeste.

Tabla 6. Frecuencia en Porcentaje de dirección y velocidad media del viento medido en km/hs para la ciudad de Cafayate

	Velocidad del viento (km/h)						
Dirección	1-7.2	7.2-14.4	14.4-21.6	21.6 -28.8	28.8-36	> 36	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	2.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
S	21.1	4.1	0.3	0.3	0.0	0.0	25.9
SO	21.5	20.8	1.7	0.5	0.2	0.2	44.7
O	4.3	20.6	0.7	0.0	0.0	0.0	25.6
NO	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Total	49.7	46.5	2.6	0.8	0.2	0.2	100.0

Fuente: elaboración propia en base a los datos de Bodega El Esteco

Figura 4. Rosa de los vientos en porcentaje de dirección y velocidad media del viento medido en km/h para la ciudad de Cafayate



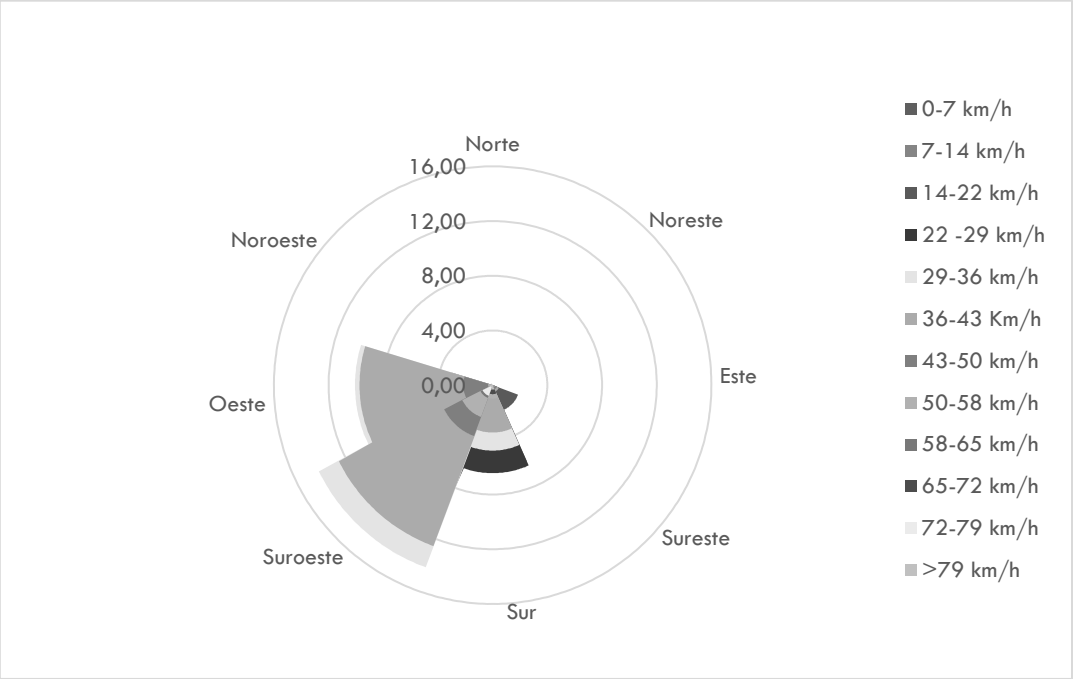
Fuente: elaboración propia en base a los datos de Bodega El Esteco

Sin embargo, se obtuvieron valores picos o ráfagas superiores a la media con dominancia de las direcciones antes mencionada. Los valores máximos mayormente están representados por ráfagas que varían entre 28 y 43 km/hs aunque se registraron como ráfagas aislados superiores a 79 km/hs (ver tabla y figura siguientes).

Tabla 7. Velocidad máxima de viento (km/h)

	Velocidad máxima del viento (km/h)												
Dirección	0-7.2	7.2-14.4	14.4-21.6	21.6 -28.8	28.8-36	36-43	43-50	50-58	58-65	65-72	72-79	>79	Total
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SE	0.00	0.17	1.98	0.50	0.00	0.50	0.33	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63
S	0.17	2.15	6.11	6.44	4.79	3.47	0.66	0.99	0.17	0.66	0.00	0.33	25.91
SO	0.00	0.17	1.16	8.09	14.19	12.54	3.96	2.48	0.99	0.17	0.83	0.17	44.72
O	0.00	0.00	0.00	3.14	10.07	9.74	2.15	0.33	0.00	0.00	0.00	0.17	25.58
NO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Total	0.17	2.48	9.24	18.15	29.21	26.24	7.10	3.96	1.16	0.83	0.83	0.66	100.00

Figura 5. Rosa de los vientos velocidad máxima



La locación de la nueva planta estaría ubicada hacia el suroeste de las dunas, cuya morfodinámica a lo largo del tiempo, presentan la misma dirección del viento, desplazándose hacia el suroeste. Nuestros resultados y lo reportado por Rivelli (2008) es un claro indicador de riesgo de colmatación debido al desplazamiento de las dunas rumbo hacia la construcción y puesta en funcionamiento de la planta depuradora por lo que se recomienda tener en cuenta los datos climáticos en especial sobre direcciones de vientos actualizados.

3.3 Geología y Geomorfología

Los Valles Calchaquíes están flanqueados por cadenas montañosas. Hacia el oeste, aparecen de norte a sur, las serranías de Palermo, Cachi y Quilmes o del Cajón. Al este se destacan las cumbres Calchaquíes y sierras de Aconquija en el extremo sur, la sierra de León Muerto en el tramo medio, la quebrada de Escoipe, con la cuesta del Obispo y Valle Encantado, el cerro Malcante y finalmente las cumbres de Zamanca al norte. Y al norte el Nevado de Acay de 5.600 m.

El valle se caracteriza por ser muy estrecho en el extremo norte, debido a la proximidad entre las Sierras del Este y Oeste. Desde la localidad de la Poma, el valle encajonado sobre el cual escurre el río Calchaquí, forma una estrecha faja de terreno de aproximadamente 1,5 km de ancho hasta llegar a San Carlos, donde se ensancha alcanzando su máxima longitud transversal a la altura de la localidad de Cafayate.

Gran parte de los afluentes de los ríos Calchaquí y Santa María muestran grandes abanicos aluviales en los lugares donde confluyen al valle principal. Las pendientes de estos conos de deyección pueden variar entre 2-3% en las partes distales, 5-9% en media ladera y hasta 16% en las partes apicales.

Entre los conos y abanicos aluviales de los afluentes, los más conspicuos ocupan el flanco occidental, cuyos ápices se ubican a más de 300 metros de desnivel con respecto al fondo del valle.

El relieve es montañoso, sólo entre un 2% y 3% de la superficie es utilizable con fines agrícolas. Hacia el Oeste los cordones montañosos presentan altitudes variables entre los 4.500 y 5.000 m.

Las principales unidades geomorfológicas presentes son los extensos depósitos de piedemonte, constituidos por conos aluviales, bajadas y varios niveles de terrazas labradas por los ríos a lo largo de su historia geológica. Afloramientos rocosos originan geoformas como conos y terrazas, por efecto de la deposición de los materiales transportados por el río y sus afluentes (Paoli, 2003).

El proyecto se encuentra comprendido dentro de la Hoja 10e, Cafayate, del Servicio Geológico Nacional (Ver mapa en el apartado Anexos)

Tres entidades fundamentales conforman el paisaje geológico de la región: un basamento cristalino integrado por rocas granitoides y metamórficas, una cubierta sedimentaria sobreyacente en discordancia, integrada por sedimentitas mezozoica y terciarias y por último depósitos pedemontanos y niveles terrazados que constituyen el relieve cuaternario (Rapela, 1976). Sobre este último se ubica el proyecto.

Tineo y Ruíz (2015) en la descripción geológica del valle del río Santa María diferencian; la Sierra de El Cajón como un bloque elevado, limitado en sus bordes por fallas inversas, típicas estructuras de las Sierras Pampeanas, que cabalgan sobre sedimentos más antiguos y con un fuerte relieve escarpado, que ha permitido la formación de importantes abanicos aluviales en todo el borde occidental del Valle. Mientras que, las Cumbres Calchaquíes y las Sierras de Aconquija limitan con el valle en su borde oriental, con pendiente más suave y afloramientos de sedimentos de edad Terciaria en todo el flanco oriental del valle. En la zona de faldeo de Sierras del Aconquija-Cumbres Calchaquíes, afloran sedimentos correspondientes al Grupo Santa María. Las estructuras que afectan a la depresión, solo permiten observar los afloramientos de edad Terciaria en niveles aterrazados en el faldeo oriental del valle; debido al sistema de fallas inversas en el borde de la Sierra de Quilmes, que cabalga sobre el Este, se han desarrollado importantes depósitos de abanicos aluviales de edad Cuaternaria que cubren el pedemonte de las Sierras de Quilmes y sobrepasan, en su límite distal, la línea del cauce actual del río Santa María.

En cuanto a la Descripción estratigráfica, diferencian ambos sistemas dentro del Precámbrico Superior-Paleozoico inferior, considerando que entre las rocas que conforman dichas sierras existen diferencias sustanciales. En las Sierras de Quilmes reconocieron la presencia de dos Complejos de distinto grado metamórfico en base a diferencias textuales limitados por la falla de Chusca, denominados complejos Agua del Sapo hacia el Sur y Tolombón con rumbo Norte. En las Cumbres Calchaquíes, las rocas aflorantes son de carácter más homogéneo que las anteriores, con esquistos bandeados con cuarzo y biotita como constituyentes principales.

El Terciario y/o Cretácico se describe con afloramientos solamente en el borde occidental de las sierras de Aconquija – Cumbres Calchaquíes. Son sedimentitas limo-arenosas y limo-arcillosas de baja permeabilidad y representan el "basamento hidrogeológico" del valle.

Por último, el Cuaternario está representado por el material aluvional de relleno del valle; su máximo desarrollo se encuentra en grandes abanicos aluviales del piedemonte de la sierra de Quilmes y en la llanura de inundación del río Santa María.

En cuanto a la geomorfología, afirman que la región de los Valles Calchaquíes presenta fenómenos erosivos sumamente activos. Las superficies de aplanamiento formadas por glacis son distintas para esta área en particular. La excesiva erosión transformó numerosas formas estructurales en tierras malas y es la responsable de la formación de valles rellenados, abanicos de escombros, superficies de glacis, etc.

Desde el predio se pueden observar al oeste las Sierras de Quilmes con sus quebradas de norte a sur, Quebrada de San Antonio con la vista del Pueblo San Antonio en la montaña del mismo nombre, Quebrada de Yacochuya y Quebrada de Chusca. Al Este, las Cumbres Calchaquíes donde se observa el cerro la Punilla en primer plano y a la derecha el Cerro Amarillo.

En la zona bajo estudio la pendiente predominante es de Oeste-Este con pendientes que van desde 0 hasta 10,5 % y pendientes Norte-Sur del 0 a 2,9%, que pueden llegar a 4,2-5% en la zona de dunas.

Presenta dunas de unos 3 a 5 metros con forma de media luna que van del Noreste Al Suroeste en el sector este del predio.

En el apartado Anexos, se agrega el mapa geológico del área de estudio, donde se observa que el proyecto se emplaza sobre los depósitos de dunas y planicie aluvial del río Santa María.

3.3.1 Procesos erosivos y remoción en masa

Peña-Monné y Sampietro-Vattuone (2018) reportaron La zona baja de la depresión de Cafayate está formada por una amplia llanura inundable cuyos principales componentes son el resultado de la evolución del Holoceno y un alto nivel de dinámica geomorfológica actual. Estas dinámicas podrían clasificarse en tres categorías, dos de dinámica relacionada con la dinámica fluvial y la tercera con la actividad eólica.

El proyecto de la planta depuradora y los ductos se encuentran en zonas de humedales y llanuras aluviales marginales y un pequeño sector de dunas. Por otra parte, la dinámica del viento está presente en toda el área, con campos de dunas que se extienden a través de la depresión. Los sistemas de sedimentos están relacionados con la dinámica fluvial porque el lecho del río proporciona sedimentos finos después de una inundación. Además, en el caso de Los Médanos cercanos a la zona donde se instalará la planta, la arena transportada río arriba de Santa maría por el viento regresa al río y luego es arrastrada río abajo lo que podría colmatar cercanos al puente de la Ruta 68, asimismo, el alto nivel de actividad de estas dunas hizo cambiar el rumbo de la Ruta 68 que antes cruzaba el campo de dunas hacia el sur. Además, estas dunas presentan una dinámica que debido a los vientos dominantes se van trasladando hacia la zona donde se construirá la planta depuradora.

El río que pasa aledaño a la zona de estudio es el río Chuscha que se encuentra canalizado artificialmente de manera rectilínea y se desemboca en el Río Santa María para formar conos aluviales, en este punto se producen interacciones altamente dinámicas por la interferencia entre los ríos y el proceso eólico.

El río Chuscha, es un río de montaña que recorre alrededor de 37 km desde sus nacientes en el nevado del Chuscha (5.512 m s.n.m.) hasta la confluencia con el río Santa María. La cuenca del rio chuscha presenta indicios de procesos erosivos ya sea por meteorización, física o química que posteriormente producen procesos gravitacionales como ser: caída

de detritos, roca o bloques y deslizamientos, coladas de barro que cada vez ocurren con mayor frecuencia, ocasionados por episodios de lluvias intensas en la época estival.

Ferreira Padilla y López de Azarevich (2019), analizaron las causas que originaron el flujo denso del evento del 6 de enero de 2015 en el río Chuscha que de acuerdo a estos autores las remociones recientes se dan debido a agentes antrópicos que se realizan cercanas a las nacientes del Río Chuscha, como ser el sobrepastoreo y la carga animal descontrolada. Adicionalmente a lo mencionado, la morfología geológica y geomorfológica natural lleva a los procesos erosivos naturales que, podrían aumentar la frecuencia de estos episodios por lo reportado por Ferreira Padilla y López de Azarevich (2019). Asimismo, estos autores mencionaron a través de registros históricos que los episodios de flujos densos y/o crecidas se produjeron en los años1866, 1869, 1895, 1905, 1960, 1968, 1970, 1974, varios episodios en la década del 90, 06/01/2010,20/12/2010, 17/02/2011, 2012, 6 de enero de 2.015 y 28 de enero de 2019. Los episodios del 06/01/15, 28/01/19 y 20/03/2020 fueron flujos densos del tipo colada de barro (debrisflow), que arrastró grandes bloques, llevando gran contenido de materiales finos, que desbordaron ambas márgenes inundando la ciudad y viñedos en 2015. Asimismo, las precipitaciones que producen las remociones en masa de ese sector no necesariamente ocurren en la localidad de Cafayate, sino que se pueden dar cerros arriba desencadenando flujos de detritos entre otros.

Fotografía 4. Desborde Río Chuscha-Colada de barro (marzo 2020-fuente: radiocafayate.com)

Un estudio arqueológico sobre alcances y limitaciones para caracterizar las ocupaciones formativas en Cafayate (Ledesma y Subelza 2009), observaron evidencias claras de remoción en masa debido a fragmentos cerámicos erosionados en un contexto de remoción en masa. Por otra parte, un estudio sobre la regeneración de post fuego en el bosque de algarrobos y Chañares reportaron que además de los incendios, ésta zona es sometida a inundaciones periódicas como resultado de la compleja interacción entre la dinámica de las dunas y los ríos Chuschas y Santa maría (Carón et al. 2015). Estos bosques de algarrobos que se mencionaron se encuentran muy próximos a la potencial instalación de la planta depuradora por lo que en base a esta información y los registros históricos de eventos de remoción en masa del río Chuscha, existe una probabilidad alta que, si no se llegan a realizar obras de manejo y de contención en el río chuscha, se podría producir eventos desencadenantes de inundaciones y/o remociones en masa que podrían afectar el normal funcionamiento de la planta.

3.4 Hidrología e hidrogeología

3.4.1 Hidrología superficial

Los cursos que constituyen la red de drenaje en el área de proyecto, pertenecen a la Cuenca Alta del río Pasaje-Juramento, la cual comprende dos subcuencas de gran extensión, al norte la cuenca del río Arias y al sur la del río Las Conchas-Guachipas, formada esta última por las sub-cuencas de los ríos Calchaquí y Santa María, según la delimitación de cuencas realizada por el Ing. Paoli et al (2003). A continuación, se sintetizan las características de los cursos más relevantes del área.

El Río Pasaje-Juramento, nace y atraviesa la provincia de Salta (cuenca alta), pasa por las provincias de Santiago del Estero (cuenca media) donde toma el nombre de río Salado, a partir de una serie de bañados e ingresa a la provincia de Santa Fe (cuenca baja), para desembocar en uno de los brazos del anastomosado río Paraná entre la ciudad de Santa Fe y Santo Tomé, luego de un recorrido de aproximadamente 1500 km.

El río Calchaquí nace en el nevado de Acay de 5.950 m, se dirige hacia el sur por unos 210 km recibiendo numerosos afluentes, recorre el valle de norte a sur hasta El Mollar (cercanías de Cafayate a 1600 msnm), lugar donde se une al río Santa María, proveniente de la vecina provincia de Tucumán y Catamarca, el que escurre con sentido Sur a Norte, desembocando en el río Las Conchas, para ingresar luego al dique Cabra Corral en el Valle de Lerma, con el nombre de río Guachipas. Posteriormente, agua abajo del Dique, pasa a identificarse como río Juramento o Salado, hasta su desembocadura en el río Paraná, a la altura de la localidad de Santo Tomé (Santa Fe).

El régimen de estos ríos es el típico de montaña, la concentración de agua se produce durante las crecidas del período estival, el resto del año la mayor parte de los tributarios tienen aportes exiguos o nulos, como el río Santa María en los que la corriente se infiltra o bien son aprovechados completamente para riego en el entorno de la localidad Santa María (Catamarca).

El río Santa María es el colector principal de una extensa cuenca imbrífera en forma de herradura. La longitud aproximada del cauce es de 219 km, nace en el extremo norte de la Serranía de Quilmes o del Cajón (Catamarca), con el nombre de Arroyo del Cajón, a unos 4.500 m de altitud y se dirige con dirección sur por casi 100 km, luego de describir una curva en cuya parte media se ubica el lugar identificado como Pié de Médano (Estación de Aforos), gira con dirección Norte tomando el nombre de Santa María y luego de atravesar el territorio tucumano, se une al Río Calchaquí, cerca de La Punilla. El río Santa María es de régimen permanente (posee escurrimiento en superficie durante todo el año) hasta el paraje denominado “Puente de Quilmes”; aguas abajo del puente, por diferentes razones (infiltración en el propio cauce y extracción del agua para riego, entre otras) se hace intermitente o permanece seco la mayor parte del año.

El proyecto está ubicado sobre la margen del Río Chuscha (Ver mapa de hidrografía en el apartado Anexos).

El río Chuscha, es un río de montaña, con sus nacientes a los 5.512 m.s.n.m, presentando un desnivel de 3.873 m en 41 km, desemboca en el Río Santa María a los 1.566 m.s.n.m. En su recorrido, atraviesa de oeste a este la ciudad de Cafayate. Este río se caracteriza por sus crecidas intempestivas y procesos de remoción en masa.

Fotografía 5. Río Chuscha paralelo al sitio de ubicación de la colectora máxima

Del informe de Paoli et al (2011), se extraen los siguientes registros de caudales aforados en el Río Chuscha entre los años 1941-1951.

Tabla 8. Caudales aforados en Río Chuscha (Lat. 26°06´Long. 66°00')

Período 1941/51	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Q (m3/s) medio anual	Derrame Anual Hm3
Promedios	0,32	0,31	0,33	0,48	1,07	0,83	0,66	0,51	0,43	0,37	0,35	0,34	0,50	15,70
Medios Máximos	0,40	0,42	0,50	0,82	3,88	1,11	0,99	0,69	0,59	0,47	0,44	0,40	0,71	22,30
Medios mínimos	0,27	0,27	0,26	0,28	0,38	0,45	0,40	0,31	0,29	0,27	0,28	0,28	0,35	10,90

Fuente: Paoli et al 2011

Del mismo informe, se extrae la información disponible de la cuenca del mencionado Río.

Tabla 9. Resumen de datos disponibles de la cuenca

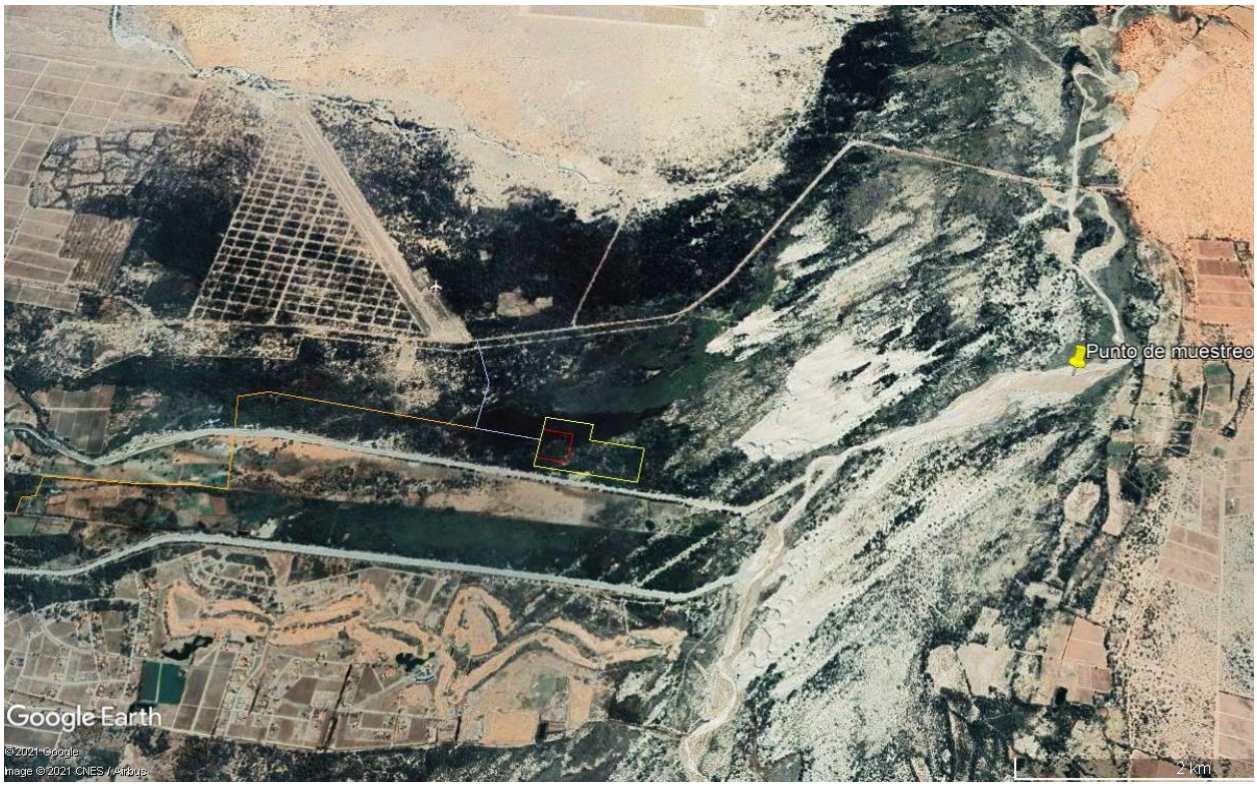
Río	Superficie en km2	Modulo en m3/s	Derrame en Hm3/año	Q (mínimo) en m3/s	Potencia Cuenca en l/s(km2	Lugar de aforo
Chuscha	50	0,50	15,76	0,27	10	San Luis

Fuente: Tomado de Paoli et al 2011

3.4.2 Caracterización físico química y bacteriológica

Dadas las características de temporalidad de los cursos de agua del área de estudio, se realizó un muestreo de agua en el cuerpo de agua más cercano al emplazamiento del proyecto, donde se encontró presencia de líquido, correspondiente al Río Santa María (26° 4' 3.792"S- 65° 53' 16.008"O).

En la figura que sigue, se agrega la ubicación del punto de muestreo.



En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos en comparación con lo establecido en la Ley 24051 como agua para Irrigación.

Parametros	Método	Unidad	Ley 24051- Agua para Irrigación	CHUS 1
Aluminio	SM 3111 Al B	mg/l	5	<0,2
Amoníaco (NH3)	SM 4500 NH3 C	mg/l	Sin referencia	<0,2

Parametros	Método	Unidad	Ley 24051- Agua para Irrigación	CHUS 1
Arsénico (As)	SM 3114 As C	mg/l	1	<0,001
Boro (B)	SM 4500 B B	mg/l	0,5	<0,1
Bromato	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	Sin referencia	<0,05
Cadmio (Cd)	SM 3111 B	mg/l	0,001	<0,001
Cianuros (CN)	SM 4500-CN C/E Ed. 22	mg/l	0,1	<0,01
Cinc (Zn)	SM 3111 Zn B	mg/l	2	<0,1
Cloruros	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	Sin referencia	11,0
Cobre (Cu)	SM 3111 Cu B	mg/l	0,2	<0,05
Cromo Total (Cr)	EPA 7190	mg/l	0,01	<0,002
Dureza Total	SM 2340 C	mg/l	Sin referencia	95
Fluoruros	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	1	0,20
Hierro Total (Fe)	SM 3111 B	mg/l	0,3	<0,01
Manganeso (Mn)	SM 3111 Mn B	mg/l	0,1	<0,04
Mercurio (Hg)	SM 3112 Hg B	mg/l	0,002	<0,0001
Níquel Disuelto	SM 3111 Ni B	mg/l	0,02	<0,025
Nitratos	Standar Methods 4500 NO3	mg/l	Sin referencia	2
Nitritos	SM 4500 NO2 B	mg/l	Sin referencia	<0,05
pH	SM 4500 H+ B	UpH	6.5-8.5	7,38
Plata (Ag)	SM 3111 Ag B	mg/l	Sin referencia	<0,05
Plomo (Pb)	Standard Methods 3111 B Edición 23	mg/l	0,02	<0,05
Selenio (Se)	SM 3114 Se C	mg/l	0,002	<0,01
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	mg/l	1000	146
Sulfato	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	400	7,0
Coliformes Fecales	SM 9221 B/C/E	NMP/100 ml	Sin referencia	<2
Coliformes Totales	SM 9221 B	NMP/100ml	Sin referencia	<2
Escherichia Coli	SM 9225	NMP/100 ml	Sin referencia	<1

Fuente: LABAC

De acuerdo a los resultados obtenidos, el agua en el punto de muestreo cumple con los parámetros como agua para irrigación.

En el apartado Anexos, se agrega el protocolo del análisis mencionado.

3.4.3 Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico el Valle Calchaquí se puede dividir en dos áreas:

- Área de afloramientos precuaternarios
- Área de depósitos cuaternarios

Área de afloramientos precuaternarios: Constituyen la mayor superficie dentro de la cuenca.

En el borde occidental del valle estos afloramientos están constituidos por rocas metamórficas y plutónicas de edad precámbrica, con una baja permeabilidad secundaria dada por fracturas y diaclasas, lo que provoca un elevado escurrimiento superficial.

En el borde oriental afloran sedimentitas finas y compactas, mesozoicas y terciarias de baja permeabilidad y peligrosidad salina, con escaso interés hidrogeológico. Las posibilidades hidrogeológicas se restringen a la conjunción de facies propicias y estructuras favorables para la extracción de agua.

Toda el área puede ser considerada como de escasas posibilidades hidrogeológicas.

Área de depósitos cuaternarios: El relleno cuaternario está conformado por material aluvional grueso, con intercalaciones de arenas y perlitas.

La cuenca muestra un marcado déficit hídrico anual, dado por las escasas precipitaciones, estas son receptadas en la zona de los conos adosados a las sierras principalmente occidentales. Un aporte menor está dado por el agua que escurre superficialmente por la suave pendiente de los glacis principalmente del este.

Los cursos permanentes son la fuente fundamental de recarga de los acuíferos. El relleno aluvial de los ríos Calchaquí y Santa María y los conos aluviales adosados a las sierras occidentales constituyen los principales reservorios de agua subterránea, tanto por su extensión, potencia y granulometría.

A pesar de no existir antecedentes que permitan conocer la dirección de la circulación subterránea, es lógico suponer que, en los sedimentos cuaternarios ubicados en un área cercana a los colectores principales, el flujo subterráneo debe tener una dirección de escurrimiento paralela a este sentido, N-S para el sector del río Calchaquí y S-N para el del río Santa María.

En su mayor parte la red de drenaje es de carácter temporario y de escaso caudal, dado por la permeabilidad del sustrato y al aprovechamiento intensivo para riego y uso humano. El abastecimiento de agua se hace principalmente a partir de recursos superficiales, son escasas las perforaciones existentes.

El recurso hídrico subterráneo está presente en disponibilidad y calidad según las zonas que se trate, dependiendo también de la ubicación de los pozos en el relleno del valle.

En el sur del área las partículas de micas incluidas en los depósitos y provenientes de las sierras occidentales provocan una disminución de la superficie filtrante en los pozos.

La explotación del recurso hídrico subterráneo en lugares en que se dispone del mismo en calidad y cantidad como Cafayate, San Carlos y Tolombón, responde principalmente al esfuerzo de los productores. Las profundidades de pozos promedios en esta área oscilan entre 100 m y 150 m, que es donde se encuentran los acuíferos con mejor aporte, debido a su alta transmisibilidad.

Los caudales medios de pozos en la zona de San Carlos y Cafayate oscilan entre los 70 y 100 m^3/h la mayoría, y algunos que alcanzan valores entre 150 y 200 m^3/h, pudiendo

alcanzar los 400 m^3/h si los mismos son provistos de los equipos de extracción adecuados. Se observa en esta área un aumento de los caudales en forma proporcional a la profundidad de los pozos, todos con buenos rendimientos.

En general, en el Valle Calchaquí, la calidad química del agua subterránea para el consumo humano, es de aceptable a buena. Presentan un residuo seco moderado, con valores promedio de 500 mg/l, a excepción de la zona de Cafayate y alrededores con valores de 200 mg/l. En el sector de Cafayate las aguas son blandas.

Estudios realizados por el Proyecto NOA Hídrico para el área de San Carlos-Cafayate muestran algunos valores de conductividad eléctrica del agua, lo que permite caracterizar al recurso según su nivel de salinidad. Si bien no se dispone de valores de índice RAS, el uso continuado de las aguas subterráneas no trajo aparejado hasta el presente problemas en la estructura de los suelos, ni afectaciones en cultivos que reflejen alto contenido de sodio en las mismas. Los valores medios de RAS oscilarían entre 0.80 y 1.5, correspondiendo en todos los casos a un peligro de sodio bajo a moderado (S1-S2), y con algunos valores erráticos altos (S3). En acuíferos libres se observan valores de conductividad similares a las aguas del río Calchaquí. En acuíferos semiconfinados los análisis hidroquímicos varían con las zonas. En general muestran valores que se corresponden con conductividades y contenidos de sodio bajos a moderados. Los valores de conductividad oscilan por debajo de 0.75 indicando un peligro de salinidad bajo a moderado, con algunos valores erráticos entre 0.75 y 1.5, con un peligro de salinidad alto. En la zona de Cafayate-San Carlos se encuentran aguas de calidad C1y C2 en casi todos los pozos perforados, a excepción hecha para el pozo ubicado en la zona de riego de Chimpa, donde los valores indican aguas con alto contenido salino, de calidad C3. En el área de Cafayate-Chimpa los acuíferos tienen dos comportamientos, surgentes y no surgentes. En Chimpa un pozo surgente da los valores más altos de conductividad, entre 1.295 y 1.402 micromhos/cm, ubicando esta agua en la clase C3 con alto peligro de salinidad, y con moderado peligro de sodio. Las demás perforaciones del área de Cafayate tienen valores bajos de conductividad, sodio y residuo seco, resultando aguas de buena calidad. En algunos pozos surgentes del área de Cafayate las aguas muestran alta agresividad por presencia de carbonatos ácidos.

3.4.4 Usos del agua

El curso de agua sobre el que el proyecto tendrá intervención corresponde al Río Chuscha, dadas las características del mismo, su carácter de temporal y propiedad de infiltrarse en áreas arenosas, hacen difícil su uso para riego. Es así, que no se han identificado en la zona del proyecto usuarios directos del recurso.

Los usos de agua para el riego de vides y cultivos provienen pozos perforados específicamente para la actividad.

En el apartado anexos, se agrega un mapa de las áreas bajo riego actuales en el área de estudio.

3.5 Sismología

El peligro sísmico, que es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, depende del nivel de sismicidad de cada zona.

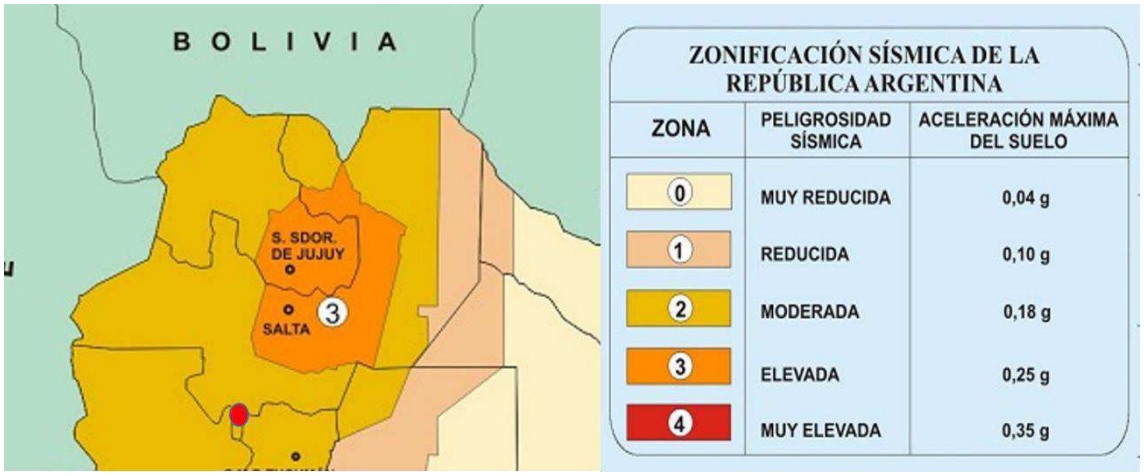
Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas.

Un valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño antes definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g", siendo "g", la aceleración de la gravedad.

El área de estudio se encuentra en zona 2 de moderada peligrosidad sísmica.

En la figura siguiente, se presenta un extracto del mapa de zonificación sísmica del INPRES, donde se muestra la zonificación para el área de estudio.

Figura 6. Zonificación sísmica del área de estudio



Fuente: INPRES

3.6 Suelos

El área de estudio se encuentra sobre la asociación denominada Cafayate (Cf), esta última integrada por suelo Cafayate, como dominante y Lorohuasi y Tolombón como suelos subordinados.

Para la descripción de los suelos del área de estudio se tomó la caracterización de las Unidades cartográficas del estudio de Suelos "Los Suelos del NOA" de Nadir y Chafatinos a escala de reconocimiento (1:250.000).

La Unidad cartográfica representada corresponde a "Asociaciones de Series de Suelos", lo cual significa que son unidades que presentan dos o más tipos de suelos, donde algunos son dominantes y el resto subordinados o incluidos.

Según Nadir y Chafatinos (1990) toda la intervención por la construcción de colectora máxima, camino de servidumbre y dentro del predio se ubican en la unidad cartográfica asociación Cafayate (Cf). Presenta una fisiografía de conos aluviales con acumulaciones eólicas debido a los vientos (Rivelli 2008, Peña Monné et al. 2016) y el relieve suavemente ondulado con hasta 3 % de pendiente como máximo. El material original es derivado de rocas del terciario y Precámbrico: areniscas, limolitas, conglomerados, pizarras, filitas y esquistos.

En el apartado Anexos, se agrega el mapa de suelos del área de estudio.

3.6.1 Suelos Dominante

3.6.1.1 Suelo Cafayate

El suelo dominante es el suelo Cafayate (Cf), de incipiente desarrollo con perfiles A, C de textura gruesa con excesivamente drenado, moderadamente alcalino con un contenido de materia orgánia media y capacidad de intercambio catiónico media a baja, porcentaje de saturación de bases alto y pendientes hasta 4 % y erosión moderada.

De acuerdo a las características presenta unas limitaciones debido a la erosión moderada, excesivamente drenado, anegabilidad poco frecuente y pendiente del 3%. Según la clasificación taxonómica USDA corresponde a Torripsamente típico y según la FAO a Regosol éutrico.

Descripción del perfil modal

A1: 0-13 cm Pardo (10YR 5/3) en seco y pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en húmedo. Areno franco. Masivo. Blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,6. Moderada presencia de raíces, Límite claro y suave.

C1: 13-45 cmPardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo. Areno franco. Masivo con ligera tendencia a bloques. Blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,8. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.

C2: 45-77 cm Pardo (10YR 5/3) en seco y pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR 4/3,5) en húmedo. Arenoso con algo de gravilla. Masivo con ligera tendencia a bloques. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,9.Ligera presencia de raíces. Límite claro y suave.

C3: 77-128 cm Pardo (10YR 5/3) en seco y pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo. Areno franco. Masivo. Blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 8,3. Ligera presencia de raíces. Límite abrupto y suave.

C4: 128-156 cm Pardo a pardo pálido (10YR 5,5/3) en seco y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo. Arenoso muy fino. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 8,5. Ligera presencia de raíces.

3.6.2 Suelos subordinados

3.6.2.1 Suelo Lorohuasi (Lo)

Con características similares al suelo dominante con excepción con menor contenido de materia orgánica, caracterizado como baja.

Para USDA, la clasificación taxonómica corresponde a un suelo Ustipsamente típico y Según la FAO a un Fluvisol éutrico.

Descripción del perfil modal

A1: 0-18 cm. Pardo (10YR 5/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo. Areno franco. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,5. Raíces escasas. Límite claro y suave.

C1: 18-38 cm. Gris a pardo grisáceo (10YR 5/1,5) en seco y gris oscuro (10YR 4/1,5) en húmedo. Arenoso. Grano suelto, no plástico, no adhesivo. pH 7,8. Moderada presencia de raíces. Límite claro y ondulado.

2C2: 38-67 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo. Franco arenoso. Laminar. Blando, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. pH 7,3. Moderada presencia de raíces. Límite claro y ondulado.

3C3: 67-79 cm. Gris (10YR 5/1) en seco y gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo. Arenoso. Grano suelto, no plástico, no adhesivo. pH 7,8. Moderada presencia de raíces. Límite claro y ondulado.

3C4: 79-125 cm. Gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco y pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo. Areno franco. Masivo con ligera tendencia a laminar. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,3. Moderada presencia de raíces.

4C5: 125- + cm. Gris (10YR 5/1) en seco y gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo. Arenoso. Grano suelto, no plástico, no adhesivo. pH 8,4.

3.6.2.2 Tolombón (Tlb)

Este tipo de suelo pertenece a la asociación Cafayate (Cf) con características al suelo Cafayate y Lorohuasi con una diferencia en el porcentaje de pendiente el cual presenta de 5 al 15 % con erosión moderada a severa por lo que en el área bajo estudio este tipo de suelo no se encuentra representado.

Por otra parte, un análisis a una escala de 1:20000 el área de estudio corresponde a la serie Lorohuasi (**Lo3**) franco, con pendiente de 0 a 2%. Es un suelo cuya capa superficial está constituida generalmente por arenas limosas finas; presenta alternancia en el subsuelo con capas arenosas de fracción más gruesa, incluyendo gravillas finas. El color predominante es pardo grisáceo, con suelo y subsuelo sin estructurar. Ocasionalmente existen pseudo micelios de carbonatos de calcio y sulfato de calcio, finos y escasos en el subsuelo. El pH es de muy ligeramente alcalino a ligeramente ácido (pH 7,5-6). Su limitación agrícola actual radica en la densidad del monte, en gran parte seco por la invasión del gusano "cuarteador" que afectó aproximadamente un 50 % del bosque. La aptitud para riego es de tipo 6. Los suelos Lorohuasi se desarrollan en la terraza alta del rio Santa María, frente a la inflexión que hace el mismo en la confluencia con el río Calchaquí, al sur del rio Yacochuya. Los materiales constituvos provienen de la deposición de las arenas finas y limos, acarreados por los ríos Chuscha y Lorohuasi, juntamente con las transportadas por el rio Santa María. El ambiente correspondiente a este suelo se caracteriza por la insumisión de los cauces secundarios mencionados, donde pierden regularidad, bifurcándose en numerosas vías, las que dan lugar a una amplia planicie suavemente ondulada. Los suelos presentan así en superficie y en el subsuelo, alternancia de depósitos provenientes de cursos de cono aluvial y del colector principal. Son en general de coloración pardo clara, muy ligeramente salinos y/o alcalinos (Datos no publicados, com. Pers. Ing. Castrillo S.).

En base a este contexto y características de los suelos presentes, la construcción de la nueva planta depuradora debe tener en cuenta la susceptibilidad del suelo a erosionarse y su elevado drenaje, sumado a la cercanía del río Chuscha por lo que podría intensificarse la erosión cerca de los márgenes y/o inundaciones.

3.7 Flora

3.7.1 Introducción

La flora argentina presenta una gran diversidad biológica debido a los diferentes factores abióticos tales como climatológicos, edáficos, hidrológicos como bióticos como ser la competencia, comportamiento, mutualismo entre otros. Muchos autores han descripto la vegetación argentina a lo largo del tiempo, uno de los más usados es Cabrera (1971) quien describió la fitogeografía de la Argentina, para la zona de Cafayate y alrededores (los Valles Calchaquíes en general) describió como una región fitogeográfica de monte, perteneciente a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, provincia del monte. Esta se extiende por gran parte de la Argentina centro-occidental desde Cafayate al NE de Chubut, pasando por el centro de Catamarca y la Rioja, por el centro y este de San juan y Mendoza, centro y este de Neuquén, Oeste de La Pampa, centro y este de Rio Negro, su árida orografía cubriendo llanuras arenosas, bolsones, mesetas y laderas bajas de montañas y escasa precipitación (pertenece a un clima seco y cálido en su porción septentrional con precipitaciones bajas a escasa con una amplitud térmica marcada) determinan una vegetación muy achaparrada adaptada a la marcada sequedad del ambiente (Cabrera 1971, Delucchi 1995).

Algunos autores han descripto que la zona de Cafayate pertenece a la Provincia de Monte (Morello 1958), otros a la provincia Prepuna (Cabrera 1971, 1976). En el extremo norte del Monte, el límite con Prepuna sube hasta 2000-3400 msnm dependiendo de la latitud. Sin embargo, no existe un acuerdo sobre el tipo florístico de la última región, mientras que para algunos autores Prepuna es simplemente un ecotono (transición) entre el Monte y la Puna que para algunos autores creen que debe incluirse en el Monte como un distrito separado (Morello 1958, Cabrera 1976, Rundel et al. 2007, Abraham et al. 2009). Un estudio reciente sobre actualización y un nuevo mapa fitogeográfico de la Argentina, Oyarzabal et al (2018) determinó que para la zona del área de estudio y alrededores está representado por Estepa arbustiva con S*chinopsis sp.*

El monte ha sido visto tradicionalmente como un Chaco empobrecido. Muchos géneros presentes en el monte también ocurren en el Chaco pero con menor riqueza de especies (Abraham et al. 2009). Esas condiciones mencionadas arriba, que se han mantenido durante los últimos miles y quizás millones de años, han permitido el desarrollo de una flora desértica excepcional. La región posee extensos cardonales, jarillales u otros arbustales, usualmente espinosos o resinosos que cubren miles de hectáreas. Zygophyllaceae, Asteraceae, Fabaceae y Cactaceae son las familias de plantas más diversas y dominantes.

Los géneros *Llarrea*, *Bulnesia*, *Plectrocarpa* son los más representativos de la familia de Zygophyllaceae. Para la Familia Fabaceae, *Prosopis* es el género más representativo donde tenemos los algarrobos como especie arbórea dominante en la zona, seguido de bosquecillos de Chañares (*Geoffroea decorticans*)

Dentro de los cactus, son diversos las especies siendo las más conspicuas *Echinopsis terscheckii* que es un cactus columnar, también denominado el gigante, es uno de las especies de planta más conspicuas en la zona junto a los *Prosopis*, su madera se cosecha para materiales de construcción y artesanías (Ortega-Baes et al. 2011, Quipildor et al. 2017).

Bajo este contexto, el objetivo general de este informe es describir la flora presente en el área de estudio, en base a su estructura, composición y diversidad florística.

3.7.2 Metodología

3.7.2.1 Composición taxonómica

Se realizó una búsqueda, análisis e interpretación de información fiable sobre la riqueza florística regional para determinar especies esperadas en el predio seleccionado para cambio de uso de suelo. Además, una revisión y actualización nomenclatural de las especies encontradas, se llevó a cabo utilizando como herramientas el GBIF (Global Biodiversity Information Facility), el catálogo del Instituto de Botánica Darwinion y la guía visual de plantas silvestres de los valles calchaquíes de Carrizo J y A. Grau (2014).

3.7.2.2 Determinación de NDVI y unidades de vegetación

Se realizó la interpretación de imágenes satelitales para determinar la existencia de unidades de vegetación significativamente diferentes a los fines de caracterizar a través de superficies homogéneas de vegetación y jerarquizar las zonas según su importancia o valor de uso.

Para determinar potenciales unidades de vegetación, se realizó un mapa de índice de vegetación de diferencia normalizada (en inglés, NDVI). el cual es ampliamente utilizado como indicador de vegetación (Gao 1996, Pettorelli et al. 2005). Para ello, se utilizaron imágenes Sentinel 2 con una resolución de 10 metros. Aportados por *Earth Observing System* (https://eos.com/lv/es/). Se combinaron bandas espectrales B4 (Rojo) y B8 (Infrarrojo cercano) aportadas por Sentinel 2 para realzar la vegetación y determinar diferentes grados de cobertura en el sitio

$$NDVI = \frac{IRC - R}{IRC + R}$$

Donde el IRC y R son la cantidad de infrarrojo y rojo reflejada por la vegetación y captadas por el sensor del satélite.

La fórmula se basa en el hecho de que la clorofila absorbe R mientras que la estructura del mesófilo de la hoja dispersa IRC. Los valores entregados por esta relación varían entre -1 y 1. Si el valor se acerca a 1 está indicando una vegetación vigorosa y sana, los valores cercanos a cero se relacionan con suelo fraccionado a desnudo, valores negativos generalmente corresponden a caminos existentes, suelo desnudo, nubes o cuerpos de agua. Para el caso de las líneas donde se construirá la colectora máxima, se utilizó un buffer de 10 metros de ancho para obtener una superficie y los pixeles con las probabilidades según vegetación existente. Posteriormente se realizó una reclasificación del NDVI en clases delimitando en unidades de vegetación según lo observado a campo.

3.7.3 Resultados

3.7.3.1 Ubicación de puntos de observación y composición taxonómica

En total se realizaron 17 puntos de observaciones en toda el área de estudio de los cuales 3 corresponden a la superficie donde irá instalada la potencial planta depuradora, 3 puntos a lo largo de la colectora máxima y los restantes dentro del predio. El mapa con la ubicación de los puntos de observación se agrega en el apartado Anexos.

La composición taxonómica del área de estudio se encontró representada por 15 especies presentes en la fecha de observación distribuida en 9 familias. Dentro de esta última, la más representativa fue Fabaceae estando presente al menos una especie en la mayoría de los puntos observados mientras que la familia Tamaricaceae fue la segunda más representativa observándose en 5 puntos, en cambio las demás familias solo fueron observadas en un solo punto a excepcion de la familia Chenopodiaceae con dos registros,

esta última representada por Suaeda divaricata y Atriplex cordobensis, especies halófilas presentes en suelos salinos.

Geoffroea decorticans y *Prosopis nigra* fueron las más frecuente registrando presencia en 7 de los 17 puntos de observación seguido de *Tamarix ramosissima* con 6 observaciones . Todas las especies fueron nativas a excepción de *Tamarix ramosissima* que, según la flora argentina del instituto de botánica Darwinion está catalogada como especie introducida.

Por otra parte, *Prosopis alba*, solo se observaron en la zona donde irá la colectora máxima. Sin embargo, dentro del predio y donde se instalará la planta depuradora de residuos cloacales se observaron individuos arbóreos muertos en pie sin corteza debido a incendios de fecha indeterminada, igualmente se registraron estos tipos de árboles caídos en distintos sectores del predio producto de aprovechamiento de madera residuales, estos últimos al no presentar características morfológicas claves para la determinación de las mismas no se identificaron, no obstante, por el porte y antecedentes del lugar, podrían haber sido individuos de *Prosopis alba* extintos en algún incendio en los últimos tiempos.

Fotografía 6. Árbol caído muerto sin corteza

Fotografía 7. Árboles muertos en pie

En relación a los puntos de observación, C15 fue el de mayor riqueza con al menos 5 especies presentes, todas de la familia de Fabaceae y de tipo arbóreo o arbusto, no obstante, eran individuos aislados que presentaban un fuste de consideración. Los puntos C3 y C7 presentaron una riqueza de al menos 4 especies con distinta tipología, desde hierbas anuales como ser el caso de *Argemone subfusiformis*, subarbusto (*A. cordobensis*), arbustos y arbóreo como *P. nigra* de los cuales al punto c17 no se tuvo en cuenta en la determinación de especie ya que es una zona de cultivo y de camino existente. Los restantes puntos registraron entre 1 y 3 especies presentes.

En las tablas siguientes se muestra lo detallado anteriormente, distribuyendo identificación de individuos por especies y por familias.

Tabla 10. Riqueza de especies presentes en el área de estudio en distintos puntos de observación

Especies	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total general
Argemone subfusiformis							1										1
Atriplex cordobensis			1														1
Clematis montevidensis																1	1
Erythrostemon gilliessi															1		1
Geoffroea decorticans		1		1	1	1	1			1		1					7
Hoffmannseggia glauca								1									1
Lippia turbinata			1														1
Lycium ciliatum			1				1										2
Parasenegalia visco															1		1
Prosopis alba															1	2	3
Prosopis nigra	1	1	1			1	1	1							1		7
Salvia sp															1		1
Senecio sp	1																1
Suaeda divaricata									1								1
Tamarix ramosissima								1			2	1	1	1			6
Total general	2	2	4	1	1	2	4	3	1	1	2	2	1	1	5	3	35

Tabla 11. Riqueza de familias presentes en el área de estudio en distintos puntos de observación

Familia	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total general
Asteraceae	1																1
Chenopodiaceae			1						1								2
Fabaceae	1	2	1	1	1	2	2	2		1		1			4	2	20
Lamiaceae															1		1

Familia	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total general
Papaveraceae							1										1
Ranuculáceae																1	1
Solanaceae			1				1										2
Tamaricaceae								1			2	1	1	1			6
Verbenaceae			1														1
Total general	2	2	4	1	1	2	4	3	1	1	2	2	1	1	5	3	35

3.7.4 Descripción de puntos de observación

A continuación, y con formato de ficha se describen los puntos de observación.

Punto de observación	Descripción	Fotografía
C1	Zona margen derecha del predio, paralelo al margen izquierdo del río Chuscha (sentido Oeste-Este) con individuos juveniles de *P. nigra* como arbórea dominante con individuos escasos a aislados de *G. decorticans*, presencia de vegetación arbustiva secas en gran abundancia y arbustales en inflorescencia de Senecio sp dificultando el ingreso al predio, suelo de tipo aluvial incipiente, ausencia de especies de la familia Cactaceae. Por otra parte, se observan individuos de árboles muertos en pie de gran porte sin determinar, indicadores de incendio forestal de fecha no determinada.	 *Fotografía 8. Prosopis nigra* *Fotografía 9. Senecio sp.* *Fotografía 10. árboles no determinados muertos en pie debido a incendios.*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
C2	Zona más interna al anterior punto, con vegetacion similar, la abundancia de *G. decorticans* aumenta con sectores cercano al 50 % con respecto a la otra especie Arborea (*P. nigra*), sin embargo, los individuos presentan similares edades de tipo juvenil no superando los 12 cm de DAP en general. Por otra parte, el incremento de arboles muertos en pie se hace notar rumbo al sector norte del área de estudio. Asimismo, se observan individuos caídos de estos últimos con indicios de algún aprovechamiento local.	 *Fotografía 11. Prosopis nigra* *Fotografía 12. Geoffroea decorticans* *Fotografía 13. árboles muertos en pie debido a incendios*
C3	Especies arbustales de *A. cordobensis*; *Lycium ciliatum*; *Lippia turbinata* entre otros e individuos arbóreos de *Prosopis nigra* hacia la parte más interna del predio.	 *Fotografía 14. Atriplex cordobensis*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		 Fotografía 15. Lycium ciliatum *Fotografía 16. Lippia turbinata*
C4 y C5	Bosquecillo monoespecífico de Chañares (*Geoffroea decorticans*) muy denso de difícil acceso con pequeñas sendas realizada por fauna de tamaño medio, aparentemente caprinos y presencia en algunos sectores de gramíneas esciófitas de tamaño inferior cercano al suelo. Asimismo, se encontraron fustes caídos con presencia de Hongos, posiblemente del género *Pycnoporus* indicando un microclima más húmedo en relación a los anteriores puntos de observación.	 *Fotografía 17. Bosquecillo denso de Geoffroea decorticans* *Fotografía 18. Fuste muerto caído con grado de descomposición*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
C6 y C7	Sector similar a los puntos C4 y C5 con diferencia que empiezan a haber individuos de *Prosopis* en sectores donde la cobertura de G. decortican disminuye rumbo hacia el Noroeste. Además, empiezan a haber presencia de otras especies herbáceas anuales como ser *Argemone subfusiformis* y arbustos de *Lycium ciliatum*	 *Fotografía 19. Bosquecillo Geoffroea decorticans con sendas realizadas por animales aumentando hacia el norte y disminuyendo la cobertura de chañares.* *Fotografía 20. Copa de Prosopis hacia el noroeste.* *Fotografía 21. Argemone subfusiformis*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		 Fotografía 22. Lycium ciliatum
C8	Sector con evidencia de *Prosopis* en menor cobertura y presencia de nuevas especies como *H. glauca*, algunos arbustales secos y un incremento progresivo de árboles muertos en pie por incendios. Ademas, se observó una población muy densa de *Tamarix ramosissima* en todo el sector norte del mismo.	 *Fotografía 23. Hoffmannseggia glauca* *Fotografía 24. Prosopis nigra* *Fotografía 25. Tamarix ramosissima hacia el fondo en floración distribuido alrededor de árboles muertos en pie por incendios*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
C9	Área de menor cobertura vegetal en todo el predio, se observaron especies halófitas (*Suaeda divaricata*) y otras arbustivas, se observa suelo desnudo con indicadores de escorrentia en epoca estival, ademas, individuos de árboles muertos en pie debido a incendios en mayor proporción al resto del área bajo estudio. Por otra parte, se registraron varias especies arbustivas secas en sectores "claros" o a"abiertos" en el área.	 *Fotografía 26. Suaeda divaricata* *Fotografía 27. Vista panorámica del punto de observación C9*
C10	Pequeño parche o isla formada dentro de la franja longitudinal diagonal del predio formado por juveniles de *G. decorticans*	 *Fotografía 28. Vista panorámica de C10*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		 Fotografía 29. G. decorticans
C11; C12; C13 y C14	Sector donde irá construida la planta depuradora, en una superficie con *Tamarix ramosissima* como especie ampliamente dominante que en mayoría de los sectores se encuentra entre el 80 y 100 % de cobertura, siendo este último valor hacia el sector norte del área. Asimismo, se observaron restos vegetales debido a la escorrentía hídrica superficial de volumen considerable, Por otra parte, se observaron heces de fauna domestica vacuna y huellas de caballos. Además, se observaron algunos individuos aislados muertos en pie de tipo arbóreo sin determinar debido que no presentaban ningún rasgo morfológico (corteza, hojas, flor, fruto entre otros)	 *Fotografía 30. Vista panorámica de C11* *Fotografía 31. Vista panorámica de C12*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		 Fotografía 32 Presencia e ramas por escorrentía hídrica en C13 *Fotografía 33. Árbol muerto en pie por incendio, alrededor colonizado por Tamarix ramosissima*
C15 y C16	Puntos observados entre el Rio Chuscha y la conexión de servidumbre de paso, se observaron distintas especies arbustivas como *Salvia sp.* y lianas (Clematis montevidensis). Ademas, se obervaron distintas especies de Prosopis, en particular *Prosopis alba* con algunos individuos híbridos entre este último y *P. nigra* como especies arbórea dominantes con escasos individuos de porte significante para actual o potencial uso maderable, en cambio se observaron varios individuos muertos en pie aparentemente de *Prosopis*.	 *Fotografía 34. Erythrostemon gilliessi*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		 Fotografía 35. Salvia sp *Fotografía 36. Prosopis alba* *Fotografía 37. Clematis montevidensis*
C17	Zona ubicada desde el inicio de la colectora máxima hasta el cruce del río Chuscha, superficie usada para cultivo y sectores de camino existente con vegetación de tipo arbustales en algunos sectores del margen izquierdo del camino.	 *Fotografía 38. predio de zona de cultivo*

Punto de observación	Descripción	Fotografía
		Fotografía 39. área de camino existente.

3.7.5 Determinación de NDVI y unidades de vegetación

A través de imágenes sentinel 2 con resolución de 10m se realizó el mapa de NDVI, para ello se realizó el análisis correspondiente a través del uso de software de sistema de información geográfica. Se obtuvo una amplia gama de valores de probabilidades (0.98 pasando por 0 hasta 0.92) siendo los valores más altos áreas con mayor actividad fotosintética. El mapa resultante se agrega en el apartado Anexos.

Por último, se realizó una reclasificación del mapa NDVI agrupando los valores de probabilidades y de acuerdo a las especies presentes, cobertura, suelo y relieve en cada punto de observación se determinaron 6 unidades de vegetación y una séptima en referencia a zona de cultivo y caminos existentes en el área bajo estudio. Dichas unidades corresponden a 1) Algarrobal; 2) Arbustal halófitos; 3) Tamarixal 4) Bosquecillo de Chañar; 5) Bosquecillo transición de Chañar con algarrobo 6) y por último 7) zona de cultivo y caminos existentes.

El mapa de unidades de vegetación se agrega en el apartado Anexos.

Dentro del predio se determinaron 6 unidades de vegetación de la cual la unidad de vegetación de Tamarix fue más representativa con una cubierta vegetal del 40% mientras que la de menor superficie se encontró representa por bosquecillos en transición de chañares y algarrobales, mientras que el resto de las unidades correspondieron entre el 17 y 20 % de la superficie del predio. Por otra parte, por la traza de la colectora máxima tomando 10 metros de ancho se encontraron 2 unidades de vegetación y un sector de caminos existentes y área de cultivos. Esta última correspondió al 45 % de la superficie al igual que la unidad de vegetación algarrobal (44.1 %), esta unidad al tener la misma denominación de la que se encontró en el predio, presenta diferencias en las especies de algarrobos existentes, siendo en la colectoa máxima al menos 2 especies de *Prosopis* presentes e híbridos de estas especies no descartando el hallazgo de otras especies de este género, mientras que la unidad de vegetación de Tamarix presentó el 10.4 % de este Sector, observándose en los últimos 436 metros de longitud hasta el predio. En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de las unidades de vegetación presentes en el área.

Tabla 12 porcentajes de las unidades de vegetación presentes en el área

Sector	***Unidad de Vegetación***	***Superficie (Ha)***	***Porcentaje***
Predio	Tamarixal	8.2	40.0
	Arbustal de halofitas	3.5	17.0
	Bosquecillos de Chañar	4.17	20.3
	Algarrobal	4.09	19.9
	Bosquecillos en Transicion de Chañar y algarrobos}	0.6	2.9
	Total	20.56	100.0
Colectora máxima	Tamarixal	0.44	10.4
	Algarrobal	1.86	44.1
	Cultivo y camino existente	1.91	45.5
	Total	4.21	100.0

3.7.6 Consideraciones finales

En el trabajo se observaron al menos 15 especies pertenecientes a 9 familias siendo la más representativa la familia Fabaceae registrándose en gran parte del área de estudio. Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por Varela Ituarte et. al (2018) quienes describieron las unidades de Paisaje del valle de Santa maría, Cafayate determinando la biodiversidad en la zona. Sin embargo, no se han registrado presencia de especies de la familia de Cactaceae aunque no se descarta el hallazgo de éstas fuera del área de intervención de la construcción de la planta, colectora máxima y servidumbre de paso.

Por otra parte, Varela Ituarte et. al (2018) determinaron para esa zona unidades de vegetación de Bosques dispersos con arbustales halófitos de *Suaeda divaricata*, *Prosopis sp*, *Tamarix ramosssima*, *Lycium sp* entre otros. En este trabajo la realización del mapa de NDVI y posterior reclasificación aporta mayor precisión a las unidades de vegetación obteniendo 6 unidades de vegetación y una séptima perteneciente a área de cultivo y caminos existentes. Oyarzabal et. al. (2018) realizó una actualización de las unidades de vegetación para la Argentina determinando para la presente área de estudio unidad de vegetación de Estepa arbustiva con *Echinopsis sp* perteneciente a prepuna, siendo una comunidad con el estrato superior dominando por la cactácea E. atacamensis y *E. terscheckii* acompañada de arbustos o árboles bajos del género *Prosopis*, *G. decorticans*, *Senna crassiramea* entre otros, mientras que el estrato inferior por otras cactáceas rastreras y globosas y numerosas gramíneas. Nuestro trabajo coincidió parcialmente por este último autor al presentar algunas especies arbustales y arbóreas sin la presencia de alguna especie de Cactaceae, coincidiendo más a la región de monte. Algunos autores (Rundel et al. 2007, Abraham et al. 2009) describieron que fisionómicamente que monte es un mosaico de dos tipos de vegetación: estepas arbustivas, que son el tipo dominante, y bosques abiertos de *Prosopis*, que se encuentran exclusivamente donde se puede extraer agua subterránea por lo que coinciden con nuestro resultados de especies registradas.

La unidad de vegetación con mayor porcentaje está representada por Tamarixales con una amplia dominancia de la especie *Tamarix ramosissima*, única especie invasora registrada en toda el área. Esta especie fue introducida como valor de uso de fijadora de dunas principalmente que, en la actualidad está colonizando ampliamente la región desplazando la flora nativa generando un desequilibrio ecosistémico nativo de la zona

(Alvarado Alejandra Soledad and Ferreira 2019). Una de las amenazas de pérdida de biodiversidad son las invasiones biológicas, en este caso la invasión de Tamarix ramosissima, en el cual en la zona donde se instalará la planta depuradora representa el mayor porcentaje por esta especie por lo que desde un punto de vista florístico no habría impedimento para la realización de la misma, favoreciendo la eliminación en parte de esta especie invasora. No obstante, para el sector Este del predio presenta bosquecillos de chañares y algarrobales con sectores más pequeños de arbustales halófitos, esta vegetación es de importancia como cortina forestal y de fijadora de dunas ya que el avance de las mismas presenta rumbo suroeste por los vientos generados en la zona que podría dificultar en el mediano plazo el funcionamiento de la planta depuradora. Por otra parte, para la construcción de la colectora máxima se debería tener en cuenta la zona donde se encuentren individuos de algarrobos con tamaño suficiente para uso maderable.

3.8 Fauna

Según Pol et al. (2005) el área de estudio se encuentra ubicada en la eco-región de Monte de Sierras y Bolsones. Seguidamente, se incluye un listado de las especies más representativas para la zona de estudio:

Tabla 13. Listado de especies de presencia probable en el área

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Reptiles	*Tupinambis rufescens*	Iguana colorada
	Pseudotomodon trigonatus	Falsa yarará
	Bothrops ammodytoides	Yarará ñata
	Lystrophis semicintus	Falsa coral
Aves	*Cyanoliseus patagonus*	Loro barranquero
	Muscisaxicola sp.	Dormilonas
	Eudromia elegans	Martineta común
	Poospiza ornata	Monterita canela
	Nothura darwinii	Inambú pálido
	Agriornis sp.	Gauchos
Mamíferos	*Lama guanicoe*	Guanaco
	Felix concolor	Puma
	Lagostomus maximus	Vizcacha
	Pseudalopex culpaeus	Zorro colorado
	P. griseus	Zorro gris
	Microcavia australis, Galea musteloides	Cuises
	Ctenomys mendocinus	Tuco-tucos
	Conepatus castaneus	Zorrino chico
	Lyncodon patagonicus	Huroncito

Fuente: Pol et al. (2005)

El tipo de ambiente de monte sumado el tipo de vegetación arbustal del predio crean un hábitat propicio para reptiles y roedores.

El área en análisis presenta importantes modificaciones antrópicas (tales como obras de infraestructura, sectores productivos y obras de encauzamiento) que inciden significativamente en la representación de las comunidades faunísticas esperadas.

3.9 Áreas protegidas

El área de emplazamiento del proyecto se encuentra en adyacencias a la "Reserva Natural Manejada Quebrada de las Conchas". La misma comienza en la zona de Alemanía y concluye en la zona de las dunas. Se la conoce turísticamente como Quebrada de Cafayate.

Entre sus características principales se tienen:

- Comprende parte de los departamentos La Viña, Guachipas y Cafayate. Se encuentra dentro de las Ecorregiones de Chaco Seco y Monte (de Sierras y Bolsones). Abarca una superficie aproximada de 25.874 ha. Dentro del área protegida se extiende en toda su longitud la Ruta Nacional N° 68, que bordea el río Las Conchas. Esta ruta es una de las vías de comunicación entre el valle de Lerma y los valles Calchaquíes.
- La creación de esta Reserva fue en el año 1.995 por decreto N°6.806. Se ha propuesto otorgarle la categoría de Paisaje Protegido, dado el valor paisajístico del sitio y el uso principalmente turístico.
- La finalidad de la creación de este Monumento Natural es proteger una curiosa formación geológica y altos paredones de singular valor paisajístico, a la vez que un importante yacimiento paleontológico. El área presenta una gran belleza paisajística. Sus formaciones rocosas muy llamativas, por su coloración rojiza, pertenecen al período Cretácico. Se pueden apreciar geoformas de gran variedad, como la Garganta del Diablo y el Anfiteatro, que asombran por su especial configuración. En el pasado, cuando el ambiente era más húmedo, estas formaciones eran cascadas de agua dulce. Dentro de la Reserva está incluido el río las Conchas. El área de influencia de la Reserva ha sido determinada por la RN 68 entre las localidades de las Dunas y Alemanía.
- En esta área anidaría la raza norteña del loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus andinus*).
- Por su rico pasado arqueológico e histórico presenta numerosos restos fósiles. En Puentes Morales se encuentran ranas fósiles del grupo de los pípidos. Existen capas de calizas marinas y continentales muy ricas en fósiles e incluso en huellas de dinosaurio. También se presentan los llamados estromatolitos, es decir, restos de viejos tapices de bacterias y algas. En la Yesera hay importantes yacimientos de peces fósiles, evidencia de un proceso que habría ocurrido hace unos 15 millones de años: el último ingreso del mar al continente. Así mismo, se han descubierto caminos incaicos a escasos metros de la Ruta Nacional N° 68 (Chebez, 2005).

En el apartado Anexos, se agrega el mapa del emplazamiento del proyecto con respecto a la Reserva Natural manejada Quebrada de las Conchas.

3.10 Ordenamiento Territorial

El área bajo estudio, se encuentra fuera de la delimitación del Mapa de Ordenamiento territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Salta.

3.11 Paisaje

3.11.1 Generalidades

El paisaje es un concepto integrador, que reúne en sí tanto procesos ambientales como sociales, económicos y/o culturales, que se pueden observar en un espacio y en un momento dado. También puede ser considerado como un recurso territorial, puesto que su configuración, composición, funcionamiento y dinámica, varían de un sitio a otro otorgándole particularidad y valor, en este sentido el paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn 1974, MOPT 1993).

El paisaje ha sido empleado a lo largo del tiempo con muy diversos significados. A nivel de planificación de los usos del territorio, Claver Farías et al. (1982) comentan que el paisaje se contempla como un elemento comparable al resto de los recursos (vegetación, suelo, fauna, etc.) y ello exige considerarlo en toda su amplitud.

Gómez Orea (1978) justifica la inclusión del paisaje en los estudios de planificación atendiendo a la categoría de recurso natural que el mismo ha alcanzado, debido a que se ha convertido en un elemento natural escaso como consecuencia de la presión humana sobre el medio ambiente. En este sentido Villarino (1985) añade que el paisaje es un recurso difícilmente renovable y fácilmente depreciable. En consecuencia, los propios valores del paisaje se convierten en recurso para el hombre, como elementos de potencial gestión y/o explotación (Leno Cerro, 1993).

Al analizar el potencial paisajístico de un lugar, debe considerarse su calidad, definida como el valor intrínseco del paisaje y su fragilidad visual, es decir el potencial de un paisaje para ser virtualmente perturbado por la acción humana.

Los efectos visuales de un proyecto pueden surgir como consecuencia de la intrusión en las vistas o de su obstrucción. El primer concepto alude a la intromisión de la propuesta del desarrollo en el paisaje y sus alrededores, afectando su calidad y tipo, el segundo, al impedimento –leve, moderado o total- para que un observador acceda a una vista apreciable (Castelli y Spallasso, 2007).

El sector del proyecto se ubica en un paisaje caracterizado por montañas y la presencia de geoformas características, producto de la erosión eólica e hídrica. Particularmente, la nueva planta de tratamiento se encuentra ubicada sobre la margen del río Chuscha a 4 km de la ciudad de Cafayate. La presencia de dunas cercanas al área de implantación de la planta, son una clara muestra de un paisaje árido influenciado particularmente por los parámetros climáticos vientos y precipitaciones.

Fotografía 40. Río Chuscha

La colectora máxima en su primer tramo pasa paralela a campos dedicados a la agricultura, conformando parte del paisaje de la región.

Fotografía 41. Campos de cultivo paralelo a la traza de la colectora máxima

La vegetación característica es la de tipo monte con especies baja a mediana altura, siendo de gran importancia local la presencia del género Prosopis sp., a partir de la representación en bosquecillos de algarrobos.

Fotografía 42. Vegetación del área de implantación de la planta depuradora

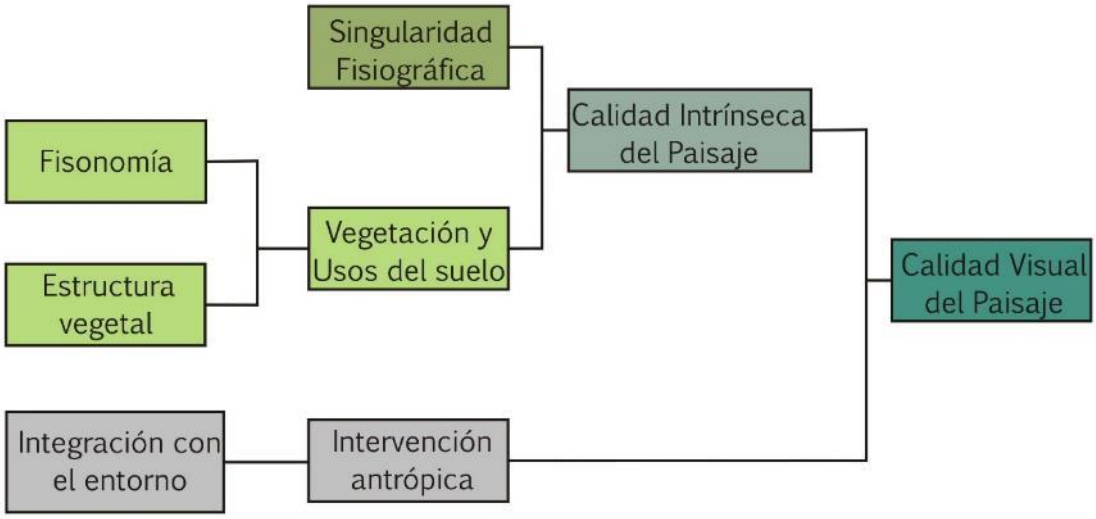
3.11.2 Calidad Visual

La calidad visual del paisaje es el mérito o valor del recurso visual que, según cada caso, pueden alcanzar mérito o no para ser conservado, se evalúa a través de sus componentes

y características visuales. El análisis de la calidad visual se realiza a través del estudio del valor interno de la unidad y del análisis de las vistas de otras unidades de paisaje (fondos escénicos), que modifican el valor de su calidad (Unidad Docente de Planificación y Proyectos, 2005).

Se determinó la Calidad visual del paisaje del Sitio de emplazamiento del proyecto, analizando los componentes que se visualizan en el siguiente diagrama:

Figura 7. Modelo de Calidad visual del Paisaje



Fuente: elaboración propia

La vegetación y el uso del suelo son factores fundamentales para evaluar la calidad de un paisaje, por ser un elemento extensivo a todo el territorio. La Fisonomía de la vegetación considera los aspectos visuales de la estructura dominante de cada tipo de vegetación. El criterio de valoración ha sido que las fisonomías con algarrobales adquieren mayor valoración.

Las singularidades tienen un peso importante en la valoración de la calidad visual, ya que se tienen en cuenta elementos fisiográficos únicos a cada unidad de paisaje.

También, la calidad visual de un área se encuentra muy influenciada por la presencia del hombre. Algunas veces las modificaciones son suaves o integradas en el medio, pero otras, inciden visualmente de manera que cambian el carácter de la unidad. Se ha evaluado la incidencia antrópica de la calidad visual del paisaje de forma negativa, por su alteración superficial teniendo en cuenta el grado de agresividad individual de cada acción (Montoya, Padilla y Stanford, *op cit*). La valoración de calidad visual en este estudio sigue los siguientes criterios:

Tabla 14. Criterios de valoración de calidad visual intrínseca

Alta	de 0,75 hasta 1
Media	de 0,5 hasta 0,75
Baja	de 0,25 hasta 0,5
Muy baja	Hasta 0,25

La valoración de **Calidad Visual** obtenida en el análisis, para cada Sector, se visualiza en la tabla siguiente:

Tabla 15. Calidad visual intrínseca de la zona de proyecto

Sector	Singularidad Fisiográfica	Fisonomía vegetal	Intervención antrópica	Calidad visual intrínseca	
Colectora máxima	0.35	0,70	0,75	0,6	**Media**
Planta depuradora	0,7	0,3	0,60	0,53	**Media**

3.11.3 Fragilidad visual

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (Montoya, Padilla y Stanford, *op cit*).

Los criterios de valoración son los siguientes:

Tabla 16. Criterios de valoración fragilidad visual intrínseca

Alta	de 0,76 hasta 1
Media	de 0,51 hasta 0,75
Baja	de 0,26 hasta 0,5
Muy baja	Hasta 0,25

En este trabajo, se analizó la Fragilidad visual de la unidad de paisaje del proyecto, según las formas y tamaños de la cuenca visual, su compacidad y visibilidad desde un punto de observación como lo es, la Ruta Nacional N°68. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Asimismo, a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. La distancia de puntos de observación se considera para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio, ya que el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas transitadas que en lugares inaccesibles. Los valores de Fragilidad visual determinados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Fragilidad visual intrínseca de la zona de proyecto

Sector	Forma y Tamaño	Compacidad	Distancia puntos de observación	Fragilidad visual intrínseca	
Colectora máxima	0,35	0,53	0.52	0.46	**Baja**
Planta depuradora y obras auxiliares	0,68	0,60	0,74	0,67	**Media**

3.11.4 Análisis de Visibilidad

A partir del uso de imágenes satelitales y el programa Arc GIS, se elaboró un mapa de visibilidad de manera de verificar la visibilidad del proyecto desde la Ruta Nacional N°68. Se designó este punto de visibilidad, ya que se considera importante dada la afluencia turística a la ciudad de Cafayate, con lo que la visibilidad de las instalaciones desde la ruta debe ser un punto a tenerse en cuenta.

Se plantearon dos puntos de observación desde la Ruta, donde de acuerdo a la altitud en la que se encuentre emplazado el observador como es el caso del PO2 podrán visualizarse las instalaciones de la planta depuradora.

Para este caso particular es importante aclarar, que la metodología utilizada no toma en cuenta los obstáculos de visibilidad sobre el relieve, si no solamente las diferencias de altitud, por lo que la presencia de vegetación favorecería a reducir la visibilidad de las instalaciones planificadas.

En el mapa de visibilidad, en color rojo se determinan las áreas que resultan visibles. En el caso de estudio desde el PO1 no puede apreciarse el sitio de la instalación de la planta depuradora, al contrario, desde el PO2 cuya elevación en el terreno es mayor.

3.11.5 Conclusiones

El análisis del paisaje del área de estudio como lugar de emplazamiento del proyecto, da como resultado que el área de estudio tiene una calidad visual Media relacionado particularmente por la fisiografía del lugar.

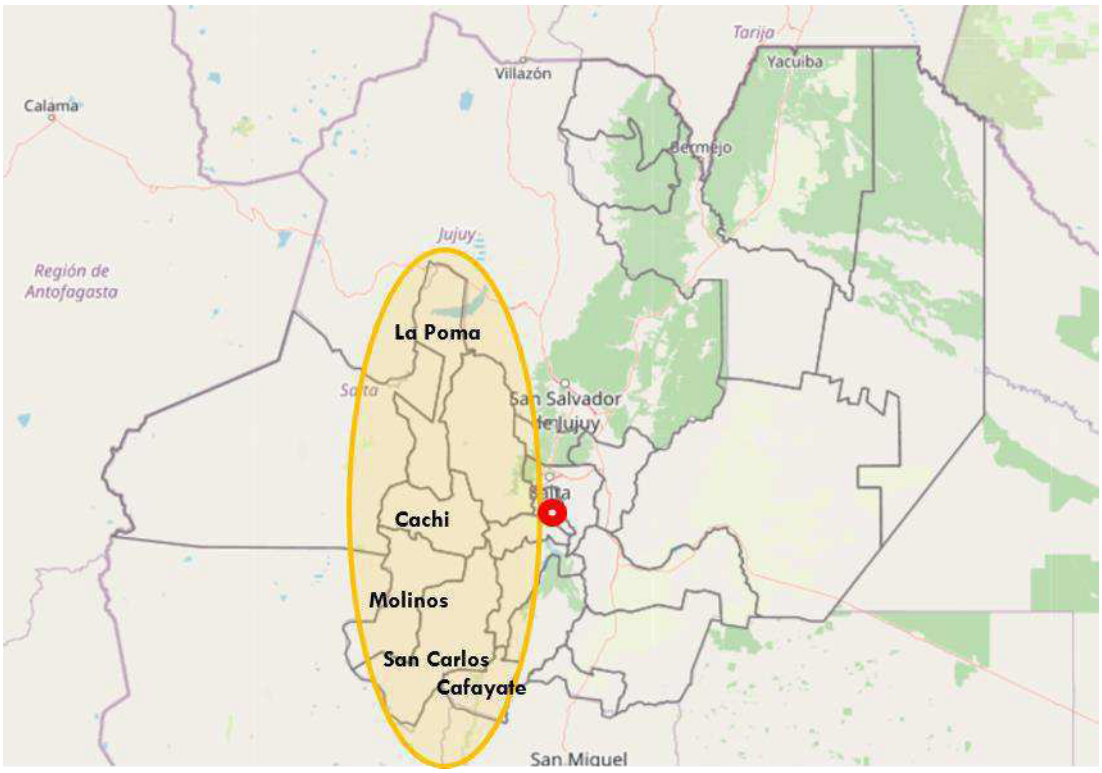
Respecto a la fragilidad visual, resulta media para la planta depuradora. Esto está relacionado principalmente, con que se encuentra cerca de la Ruta Nacional N°68 y dependiendo del punto de observación podrán o no verse las instalaciones, teniendo en cuenta que el área tiene como principal actividad al turismo.

4 Componente urbano

4.1 Cafayate en el contexto de los Valles Calchaquíes

Los Valles Calchaquíes conforman una región que se ubica al oeste de la provincia de Salta, con una extensión aproximada de 200 km y un ancho de 70 km. Presenta rasgos geofísicos y climáticos comunes, montañas pronunciadas, escasas precipitaciones y una alta amplitud térmica, que comparte además características históricas y culturales en un territorio que conserva vestigios materiales de diferentes pueblos indígenas. Esta región está integrada por los departamentos La Poma y Cachi, al Norte; Molinos al centro y San Carlos y Cafayate al sur.

Figura 8. Valles Calchaquíes-Provincia de Salta



Fuente: Elaboración propia en base a Mapa por Departamentos IDESA.

Referencias

Región Valles Calchaquíes

Ciudad de Salta

Límites de departamentos Provincia de Salta

Por sus características y posición geográfica, los Valles Calchaquíes constituyeron una de las grandes vías de comunicación del noroeste argentino. Hacia el año 6.000 a.C. el valle era recorrido por grupos de cazadores nómades. A principios de la era cristiana, nuevas corrientes migratorias de agricultores dieron origen a "instalaciones de pequeños grupos autosuficientes en las zonas fértiles del valle, cuyo patrón de asentamiento fue el tipo de aldeas, de núcleos reducidos simples, pero agrupados (…) distribuidos a veces entre los campos de cultivo, en relativo aislamiento unas de otras" (Gómez, 1998). Esto dio lugar

al desarrollo de la agricultura, la domesticación de animales y la fabricación de cerámica. Estos asentamientos se relacionan con las fuentes de agua y ocupan las partes bajas de los valles y las quebradas tributarias que ofrecen posibilidades de cultivo.

Durante el período de colonización los Valles Calchaquíes tuvieron una historia particular, "sus poblaciones se resistieron a la conquista de forma tenaz a lo largo del siglo XVI, lucha que duró ciento treinta años. La derrota final fue tan cruenta que la mayoría de los sobrevivientes fueron desterritorializados, convirtiéndolos en poblaciones sin comunidad o desnaturalizados, lo que facilitó su conversión en peones para las encomiendas como la de Molinos que recibió el Gral. Diego Diez Gómez en la segunda mitad del siglo XVII, en premio a la derrota de los pueblos originarios (…) También fueron puestos en servidumbre, en las dos encomiendas que se otorgaron luego de la derrota, la de Molinos y Cachi, y la de Tolombón. Estas formas sociales de dominación se mantuvieron en las fincas que se constituyeron luego de las subdivisiones y ventas de los descendientes de los encomenderos, situación que ha sido puesta en evidencia por ensayistas de fines de siglo XIX como de mediados del siglo XX, como Miguel Solá, Bernardo Frías, Atilio Cornejo, Joaquín Castellanos, entre otros" (Vázquez, Álvarez Leguizamón, 2014). En este período los Valles se dividieron en solo dos haciendas; Molinos y San Carlos, que abarcaban una superficie aproximada de 11.580 km (Mata de López 1999 y 2005).

En 1692, las tierras de Cafayate fueron divididas en tres fundos entregados al Sargento Mayor Don Bernabé de Aragón, con dieciséis indios tributarios, al Sargento Mayor Don Julián de Sotomayor, con doce indios tributarios y a Doña María de Pastrana, con cuatro indios tributarios (Gómez, 1998). Posteriormente estas tierras pasaron a nuevos propietarios. Hacia 1740 se instaló la misión franciscana Rosario del Calcahquí en el paraje San Isidro, a dos kilómetros al sudoeste de la actual implantación de Cafayate, cuyos restos fueron encontrados a principios del siglo XX.

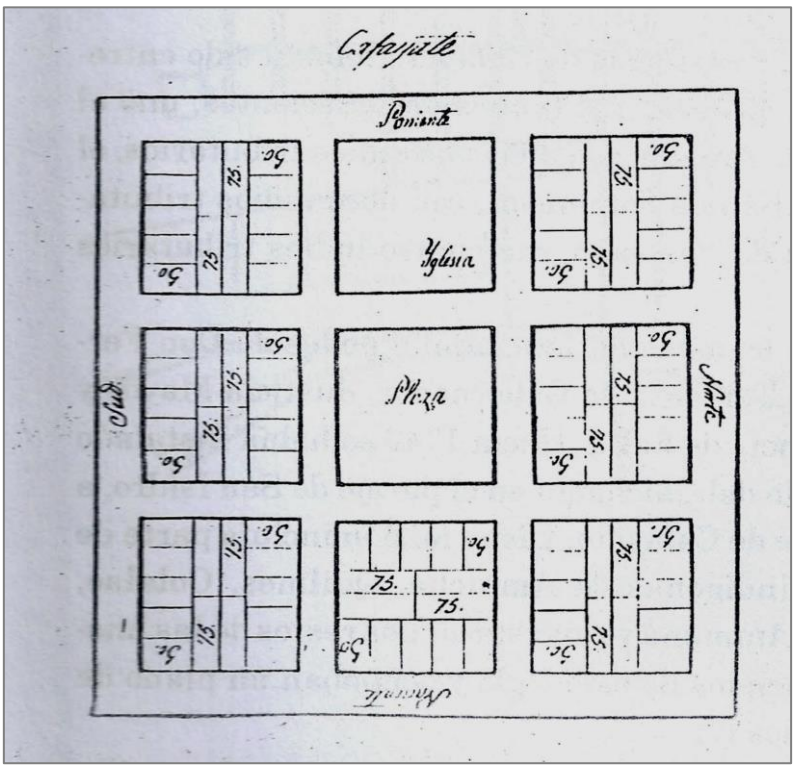
4.2 La fundación y su desarrollo

La fundación de Cafayate es tardía respecto de los otros poblados del valle Calchaquí. En 1828 Doña Josefa Antonia Frías de Aramburú donó tierras "a la Virgen del Rosario de Cafayate, agregando además cuatro cuadras circunscriptas en una línea para formación del pueblo más las varas correspondientes a las otras calles que la separan". La donación y el trazado se concretaron hacia 1840, cuya fundación se atribuye a Manuel Fernando de Aramburú, Coronel del Ejército Real, con "cuadras incluso la plaza de 150 varas cada una de ellas, fuera de las doce varas de claro que tienen las calles que encierra su demarcación (…) dividiendo las manzanas en 14 lotes de distintas medidas, las que oscilan entre 30 por 50 varas y 25 por 75 varas" (Gómez, 1998).

El resultado de este trazado es el de una cuadrícula regular, con algunas variaciones debido a la preexistencia de edificaciones de considerable magnitud. En 1863 se crea la Parroquia de Cafayate, y adquiere la categoría de departamento, con lo cual el poblado comienza a tomar auge. El CNPV de 1869 muestra que los Valles Calchaquíes constituían la segunda región más poblada de la provincia, con un peso relativo de 23%, después del valle de Lerma con 43% de la población total.

Cafayate – Plano de Mensura Siglo XIX

Figura 9. Plano de Mensura de Cafayate Siglo XIX



Fuente: Atilio Cornejo, 1945. Tomado de Gómez, 1998.

La localización de Cafayate en la unión del río Calchaquí con el Santa María y la amplitud del valle, "facilitó la extensión de cultivos y una mejor irrigación por medio de una red de acequias" (Gómez 1998) con un clima más benigno por su altitud, favorecieron que las plantaciones de vides que se habían desarrollado en Molinos, se desplazaran hacia esta zona, dando lugar al impulso de la industria vitivinícola, asociado a su vez a su accesibilidad desde el valle de Lerma en dirección sur. Esto generó que se desplazara la gravitación que hasta ese momento habían tenido San Carlos, Molinos y Cachi1. La práctica vitivinícola se inscribe en esta historia desde el siglo XVII. "Se estima que los padres de la Compañía de Jesús introdujeron las primeras cepas para el cultivo de vid en los Valles, importándolas desde lo que hoy es Perú" (Villagrán, 2014).

La consolidación paulatina de la actividad vitivinícola en Cafayate, la transforma en un polo de desarrollo. Hacia fines del siglo XIX se constituye en la segunda ciudad de la provincia, con más de 5000 habitantes, según el censo de 1895, lo que fue acompañado del desarrollo de un conjunto de actividades tales como colegios, bancos[2], "tiendas, asilo,

[1] Este proceso generó la participación y desarrollo de un conjunto de profesiones y gremios asociados a la construcción, arquitectos (Coll, Villadrid, Palermo); ingenieros (Azcárate, Outes); técnicos (Nanni, Dioli, Cristófani); carpinteros (Guzmán, Macson, Oliver) y herreros (Tames, González), entre otros, que impactó en la calidad de las construcciones.

[2] En 1900 se instaló la primera sucursal del banco Nación en el interior del país.

hospital, farmacia, hotel, bar, correos y telégrafos, luz eléctrica, matadero, calles empedradas y hasta banda de música" (Gómez, 1998).

En los primeros años del siglo XX "se registraron viñedos en dieciocho departamentos de la Provincia, y Cafayate se presentaba como principal productor, con cultivos que cubrían alrededor de 583 ha. Según la estadística nacional de 1911, contaba con 666 has cultivadas, lo cual iba marcando una tendencia creciente" (Villagrán, 2014) que fue consolidándose en las posteriores décadas del siglo XX[3].

En los años 40 "empieza a promocionarse en boletines, periódicos y revistas como lugar de veraneo" (Flores Klarik, 2012). Por entonces, la accesibilidad era limitada y carecía de un sistema de transporte apropiado que lo comunicara con la ciudad. En las primeras épocas fue un destino casi exclusivo de los grupos de élite salteña vinculados con los propietarios de fincas y bodegas, al igual que los visitantes de la provincia de Tucumán.

Alrededor de los años '70 se incorpora al circuito turístico nacional, y va transformándose en un destino turístico de importancia, lo cual se acompaña con algunas adecuaciones en infraestructura de servicios y un mercado de oferta de productos y atractivos turísticos. Se ponen en valor las bondades de su clima y su inigualable belleza natural, y se propone como un lugar recomendado para las afecciones respiratorias, problemas óseos, musculares y sobre todo por la posibilidad de respirar aire puro y experimentar el contacto directo con las montañas.

En el año 1974 se lleva a cabo la primera "Serenata a Cafayate"[4], que tiene por promotor y artífice al empresario local del rubro vitivinícola Arnaldo Etchart, que coincide con la celebración de la culminación de la Vendimia hacia finales del mes de febrero. Este evento se constituye en un acontecimiento significativo para instalar esta localidad en la agenda turística de verano para el público regional y nacional, con la participación de artistas del folklore latinoamericano.

En los años '90, el proceso de reconversión productiva de la industria vitivinícola[5] estuvo acompañado con nuevas estrategias de desarrollo turístico de la región, promoviendo la inserción de Cafayate en el circuito del turismo internacional a través de políticas provinciales en tal sentido.

Todo este desarrollo fue generando un proceso de consolidación y crecimiento de la ciudad y de sus alrededores, a través de la inversión pública en infraestructura y servicios,

[3] Entre las fincas más antiguas pueden señalarse a Animaná (1800), situada en la localidad homónima, La Florida y Bodegas Etchart (1850), La Banda (1857), y Michel Torino y Bodega La Rosa (1892).
[4] Si bien este evento se llevaba a cabo de manera informal y doméstica, con guitarreadas y reuniones entre amigos, en 1974 se instala de manera formal y organizada para un público regional y nacional.
[5] "Desde mediados de los años '90 gran parte de las fincas de producción de vid y las bodegas se vendieron a grupos económicos extranjeros. Suceso que forma parte del conjunto de modificaciones implicadas en la reconversión capitalista que experimenta ese sector productivo a nivel nacional e internacional. (…) suceden profundas alteraciones tecno-productivas en ciertos –e importantes– procesos, por la tendencia a la segmentación del mercado, las transformaciones sobre la estructura de propiedad y de las formas de elaboración final de los distintos tipos de vinos y en las diversas estrategias empresarias que se despliegan en el marco de una reorganización agro-industrial" (Villagrán, 2014).

como de la inversión privada en desarrollos inmobiliarios, hotelería, gastronomía, comercio, en particular la artesanía (alfarería, textiles y cestería) y otros servicios.

En relación a estos procesos, la población de Cafayate creció de manera sostenida a partir de 1980 (7429 habitantes) registrando un crecimiento intercensal 80-70, del 32%. En el censo 2010, se registraron 14850 habitantes. Este crecimiento también consolidó su posición en el contexto de la región de los Valles Calchaquíes, en el cual Cachi y San Carlos, le siguen en cantidad de población con 7315 y 7016, respectivamente. Es interesante notar que, en el censo de 1869, Cafayate ocupaba el tercer lugar en cantidad de población, después de San Carlos (5565) y Molinos (5409). Otro aspecto a destacar es que en ese mismo censo la región ocupaba el segundo lugar con el 23% de la población de la provincia y en el censo de 2010, la región representa el 3% de la población provincial. Si bien la región pierde importancia relativa a partir de una redistribución de la población en las zonas norte, sur y en la ciudad capital, Cafayate presenta la particularidad del crecimiento sostenido, duplicando su población en los últimos 50 años, que se había estancado hasta los años '60.

Tabla 18. Población de la Provincia de Salta y Valles Calchaquíes 1869-2010

Departamento	Censos Nacionales									
	1869	1895	1914	1947	1960	1970	1980	1991	2001	2010
Total Provincia	**88.933**	**118.015**	**142.156**	**290.826**	**412.854**	**509.803**	**662.870**	**866.153**	**1.079.051**	**1.214.441**
Capital	16.877	20.361	33.636	76.552	123.172	182.535	265.995	373.586	472.971	536.113
Cachi	2.694	5.079	4.852	5.608	4.746	5.030	5.457	6.157	7.280	7.315
Cafayate	**3.711**	**5.474**	**4.790**	**4.678**	**4.892**	**5.623**	**7.429**	**9.264**	**11.785**	**14.850**
La Poma	3.325	2.937	1.265	1.844	1.557	1.297	1.384	1.411	1.735	1.738
Molinos	5.409	4.523	5.348	4.696	4.499	4.662	4.704	5.074	5.565	5.652
San Carlos	5.565	5.130	5.585	5.721	5.953	5.921	5.980	6.737	7.208	7.016
Total Valles Calchaquíes	**20.704**	**23.143**	**21.840**	**22.547**	**21.647**	**22.533**	**24.954**	**28.643**	**33.573**	**36.571**
%	**23**	**20**	**15**	**8**	**5**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**

Fuente: Elaboración propia en base a CNPV - INDEC

Actualmente Cafayate cuenta entre sus atractivos turísticos, tanto culturales como naturales, el Museo de la Vid y el Vino, el Museo Arqueológico, el Paseo de los Artesanos frente de la plaza principal, su gastronomía regional, la Quebrada de las Conchas o Quebrada de Cafayate y pueblos cercanos como San Pedro de Yacochuya, entre otros.

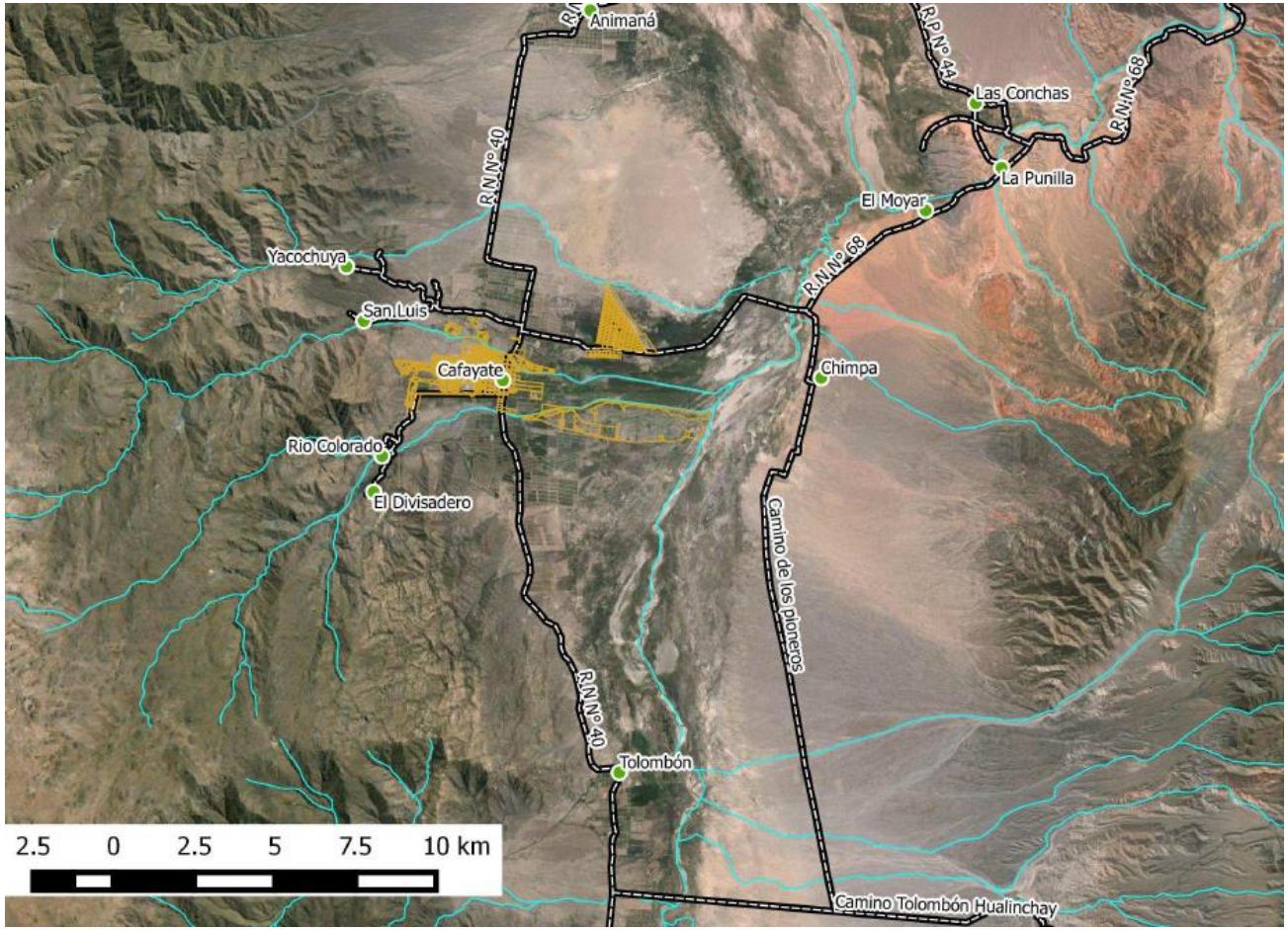
Fotografía 43. Museo del Vino-Cafayate (vistas exterior e interior)

4.3 Crecimiento y Planificación urbana

Cafayate tiene una superficie de 1.570 km^2. Su ejido está establecido por Ley N° 2131 del año 1.947, según la cual: "El Municipio de Cafayate abarca todo el territorio del Departamento de su mismo nombre" (www.saij.gob.ar). Actualmente, el 90% de la población se concentra en el centro urbano, siendo la localidad más importante y cabecera del departamento. El 10% restante de la población se distribuye en el ámbito rural, en los parajes de Las Conchas, La Punilla, Lorohuasi, Chuscha, Yacochuya, El Divisadero y Tolombón.

Siguiendo el modelo de desarrollo de otras ciudades, Cafayate tiene una alta concentración de población urbana, con un área central más consolidada y un proceso de expansión de nuevas urbanizaciones que se localizan en relación a las dos vías de circulación más importantes que la conectan con el resto del territorio provincial y nacional, la RN N° 68 y la RN N° 40.

Figura 10. Áreas urbana y rural y rutas de acceso



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Cafayate – Ordenanza 17/15

En función del proceso de crecimiento sostenido de Cafayate en relación a las dos actividades principales, la vitivinicultura y el turismo, surge la preocupación por la degradación natural, ambiental y socioeconómica que se da en el territorio por un crecimiento desordenado de la ciudad. Considerando que era necesario ordenar y definir lineamientos de crecimiento y usos del suelo en todo el Ejido Municipal, la municipalidad de Cafayate solicita al gobierno provincial el apoyo técnico y económico para elaborar un Plan de Desarrollo Urbano Ambiental (PDUA), en el marco de la Planificación que venía desarrollando la Provincia, con distintos planes de aplicación a largo plazo, con el apoyo del Consejo Federal de Inversiones (CFI). El mismo se elaboró entre 2014 y 2015 y ese mismo año fue aprobado por el Concejo Deliberante de la ciudad de Cafayate, mediante la Ordenanza N° 17/2015.

Para abordar la problemática socio territorial, el PDUA desarrolla una propuesta que "consiste en crear cuatro vías de circulación estratégicamente distribuidas, denominadas "corredores", (…) que rodean la trama urbana consolidada y la conecta con los sectores suburbanos, generando nuevos espacios integrables a la trama existente, (…) buscando facilitar un crecimiento ordenado, controlado, armónico y sustentable al largo plazo. Los corredores están dispuestos de tal manera, que cada uno de ellos influya en la trama urbana conectando las zonas pobladas más alejadas de la ciudad mediante infraestructura hídrica y vial, incorporando un medio de transporte colectivo confortable sin necesidad de realizar grandes modificaciones que impacten negativamente en el área central. La escala y diseño de los corredores busca mantener el perfil del pueblo vitivinícola, íntimamente ligado a la vida cotidiana de sus habitantes, facilitando su desplazamiento diario enmarcado en el ambiente histórico y tradicional de vides y bodegas" (PDUA, 2015).

A los fines de regular la localización de las actividades en el territorio se definieron las siguientes categorías de uso del suelo: zona urbana, con tres sub-áreas, área urbana consolidada (más del 50% de parcelas edificadas); área urbana a consolidar (menos del 50% de parcelas edificadas) y área urbana en expansión (con posibilidades de conexión a redes de servicios e infraestructura). Zona suburbana, localizada fuera del perímetro urbano consolidado, con actividades agrícolas y habitación y la zona rural, en la que predominan las actividades productivas (agrícolas, forestales, mineras, otras) y que no están comprendidas en las anteriores.

A cada una de estas categorías corresponde además una zonificación de usos permitidos.

Uso residencial: zona donde se estimula la vida de barrio, con actividades complementarias a la habitacional y otras actividades calificadas como conformes. Se distinguen dos subcategorías:

- *Urbano de Baja densidad (R1),* distrito predominantemente residencial, de densidad baja, orientado a la materialización de viviendas unifamiliares en lotes de superficies de 250 m2 como mínimo. Que se complementa con servicios.
- *Urbano de Baja densidad (R2),* distritos residenciales suburbanos, de muy baja densidad, correspondientes a Barrios Cerrados, Countries y similares, caracterizados por las restricciones de acceso y circulación, y por la autosuficiencia de equipamientos, infraestructuras y servicios.

Uso mixto: es la zona caracterizada por la presencia de diferentes actividades, compatibles con condicionantes paisajísticos, ambientales, de infraestructura o con otras actividades instaladas. Tanto para actividades residenciales como de comercio, servicios, e industrias no impactantes. Se distinguen tres subcategorías:

- *Mixto 1 (M1)*: Distritos mixtos en que se favorece la coexistencia de usos residenciales de densidad media (hasta 500 hab/ha) con usos comerciales y de servicios de niveles de interferencia ambiental bajos a medio.
- *Mixto 2 (M2): Coincidente con corredores de perfil comercial local*. Distritos mixtos en que se favorece la coexistencia de usos residenciales de densidad media - baja (hasta 500 hab/ha), con usos comerciales y de servicios de niveles de interferencia ambiental bajos a medios.
- *Mixto 3 (M3): Coincidente con corredores de perfil turístico y recreativo*. Distritos mixtos en que se favorece la coexistencia de usos residenciales de densidad media - baja (hasta 500 hab/ha), con usos comerciales y de servicios de niveles de interferencia ambiental bajos a medios.

Uso de suelo industrial, destinado a establecimientos para:

- producción de bienes, transformaciones físicas, químicas o refinamiento de sustancias orgánicas o inorgánicas
- prestación o generación de servicios mediante procesos de tipo industrial
- montaje, ensamblaje, fraccionamiento o separación de productos por medio mecánico o manual
- almacenamiento de materias primas

Uso de suelo áreas especiales, aquellas áreas que exigen un régimen urbanístico especial, condicionado a sus peculiaridades en lo que se refiere a características, localización, modalidad de ocupación del suelo y valores ambientales, clasificándose en:

- *Interés Ambiental - Patrimonio Cultural AE-PC*: aquellos conjuntos urbanísticos, áreas físicas y edificios representativos del patrimonio histórico, cultural urbanístico o arquitectónico de la ciudad, y que requieren ser preservados.
- *Interés Urbanístico - Áreas de Revitalización o Renovación AE-RE*: aquellas que constituyen Interfases Urbanas, involucrando situaciones de conflicto urbanístico y/o ambiental y simultáneamente, potencialidades para convertirse en receptoras de proyectos con alto impacto positivo para la estructura y calidad ambiental del medio urbano. Principalmente riveras de los ríos y vías de acceso.
- *Interés Urbanístico - Áreas No Aptas AE-NA:* aquellas que por su ubicación y condiciones naturales o antrópicas se consideran a priori como no apropiadas o incompatibles con los usos urbanos, y requieren ser preservadas en su situación actual hasta tanto se realicen los estudios técnicos complementarios necesarios. Una de estas áreas corresponde al emplazamiento de la actual planta de tratamiento de efluentes cloacales.
- *Interés Ambiental - Reserva Natural AE-RN:* zonas en las que se pretende resguardar atributos excepcionales de la naturaleza. Previstas para la preservación del patrimonio natural y para actividades no agresivas que, garantizando la protección de la flora, fauna y demás elementos naturales, faciliten su perpetuación y sustentabilidad.
- *Interés Institucional - Equipamiento Estatal AE-ES:* zonas de grandes dimensiones, ocupadas o destinadas a futuro a equipamientos comunitarios, administrativos, de infraestructuras o de servicios.

- *Interés Institucional - Equipamiento No Gubernamental AE-NG*: zonas de grandes dimensiones, destinadas a fines o equipamientos urbanos, administrativos, de infraestructuras o de servicios no gubernamentales.
- *Interés Urbanístico - Áreas de Interés Social:* zonas destinadas a equipamientos de impacto social.
- *Interés Ambiental - Parque Natural AE-PN*: zonas de parques naturales existentes.

Uso de suelo agrícola (AGR), distritos del Área Municipal afectados a explotaciones agrícolas, agropecuarias o agroindustriales.

Este *modelo espacial del territorio* plantea los lineamientos de la normativa urbana a fin de contribuir a la mejora de los puntos críticos para el desarrollo urbano ambiental ordenado del territorio de Cafayate.

Fotografía 44. Camino a Cafayate RN N°68-Los Castillos

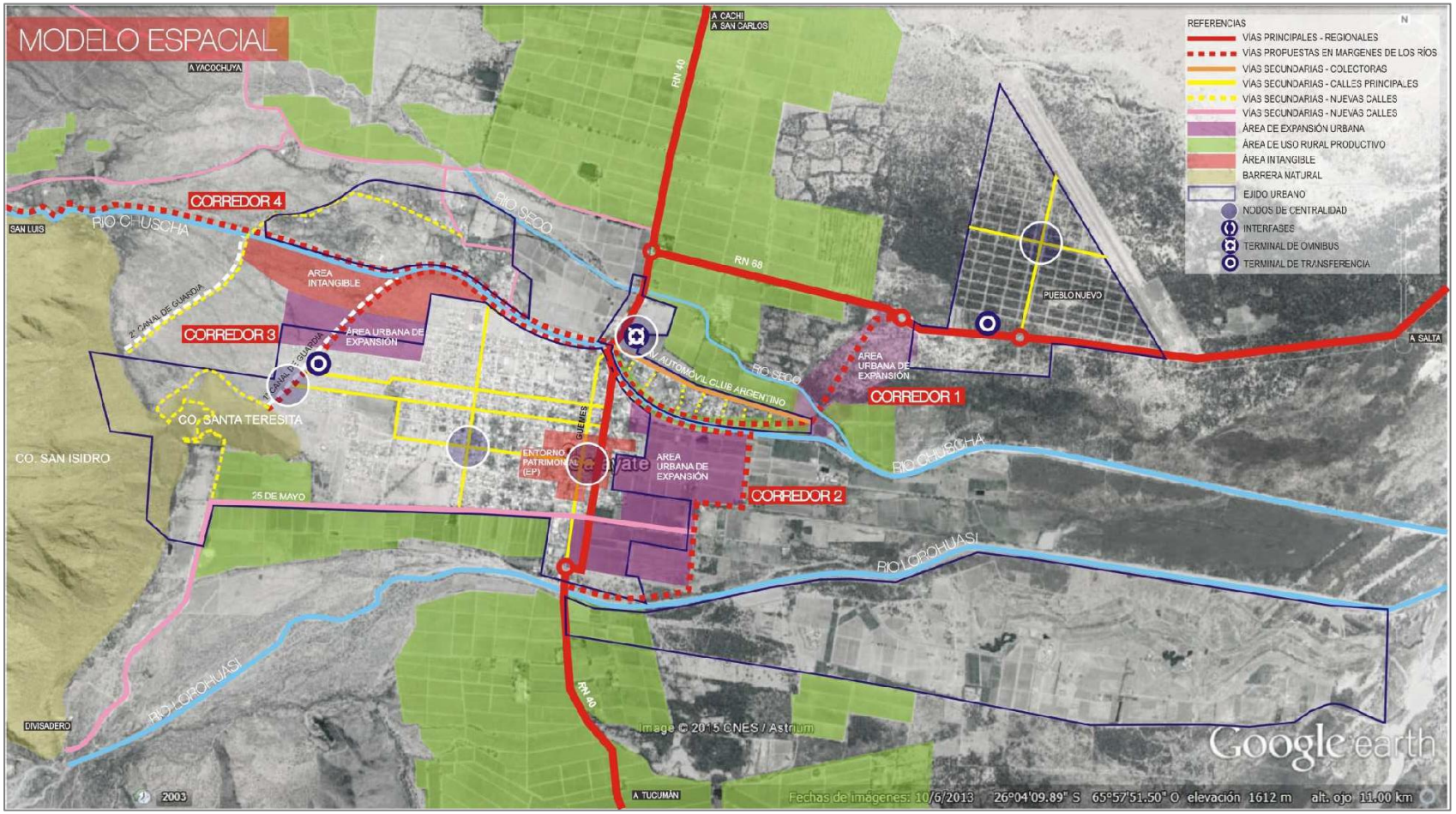
Fotografía 45. Área rural- Plantaciones de vid

Fotografía 46. Vista aérea Catedral y área consolidada Cafayate

Fotografía 47. Vista vivienda country suburbano

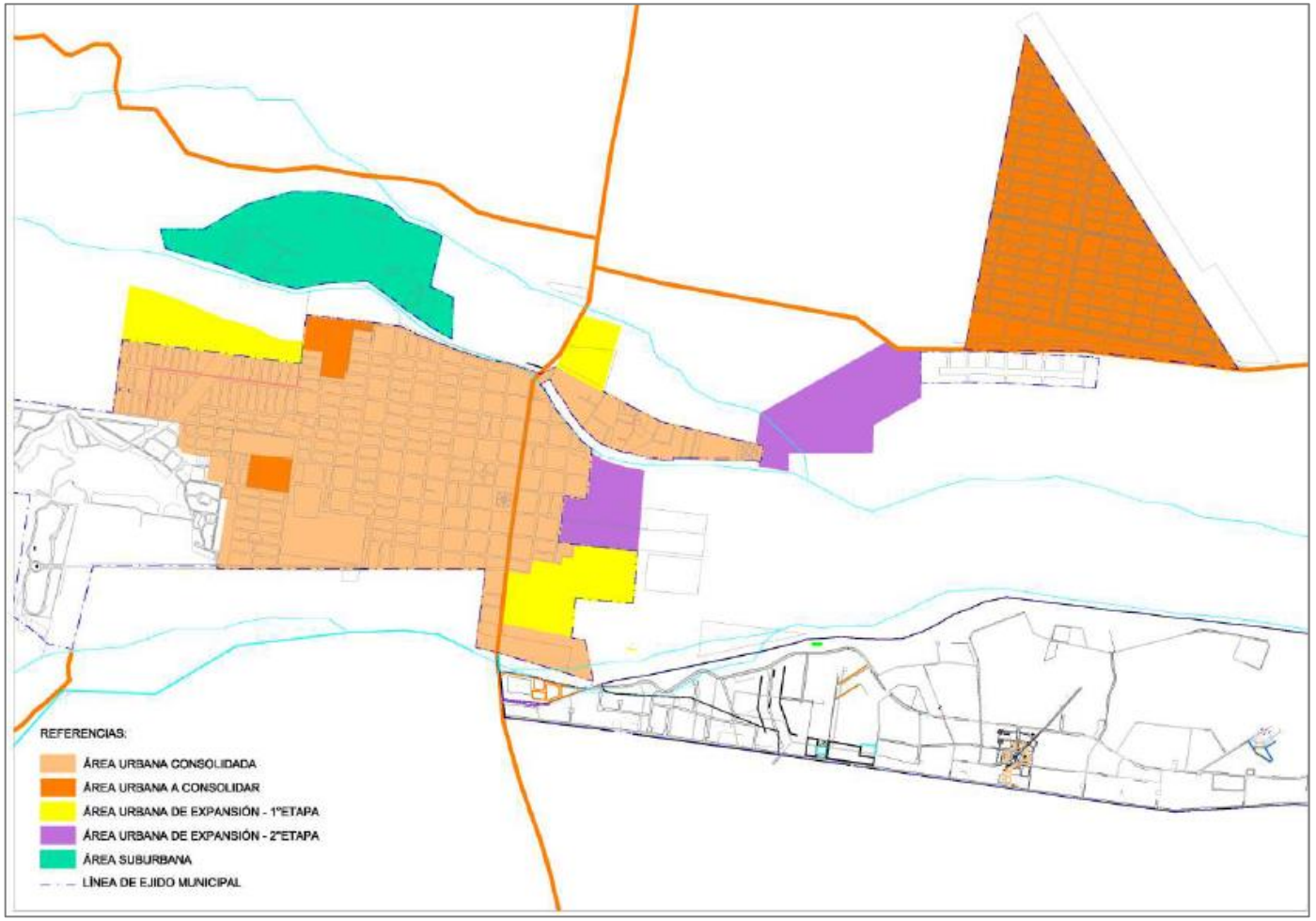
En las figuras que se presentan a continuación se muestran los ejes estratégicos, la clasificación del suelo y la zonificación de actividades actuales y previstas.

Figura 11. Propuesta de Corredores Estratégicos - PDUA



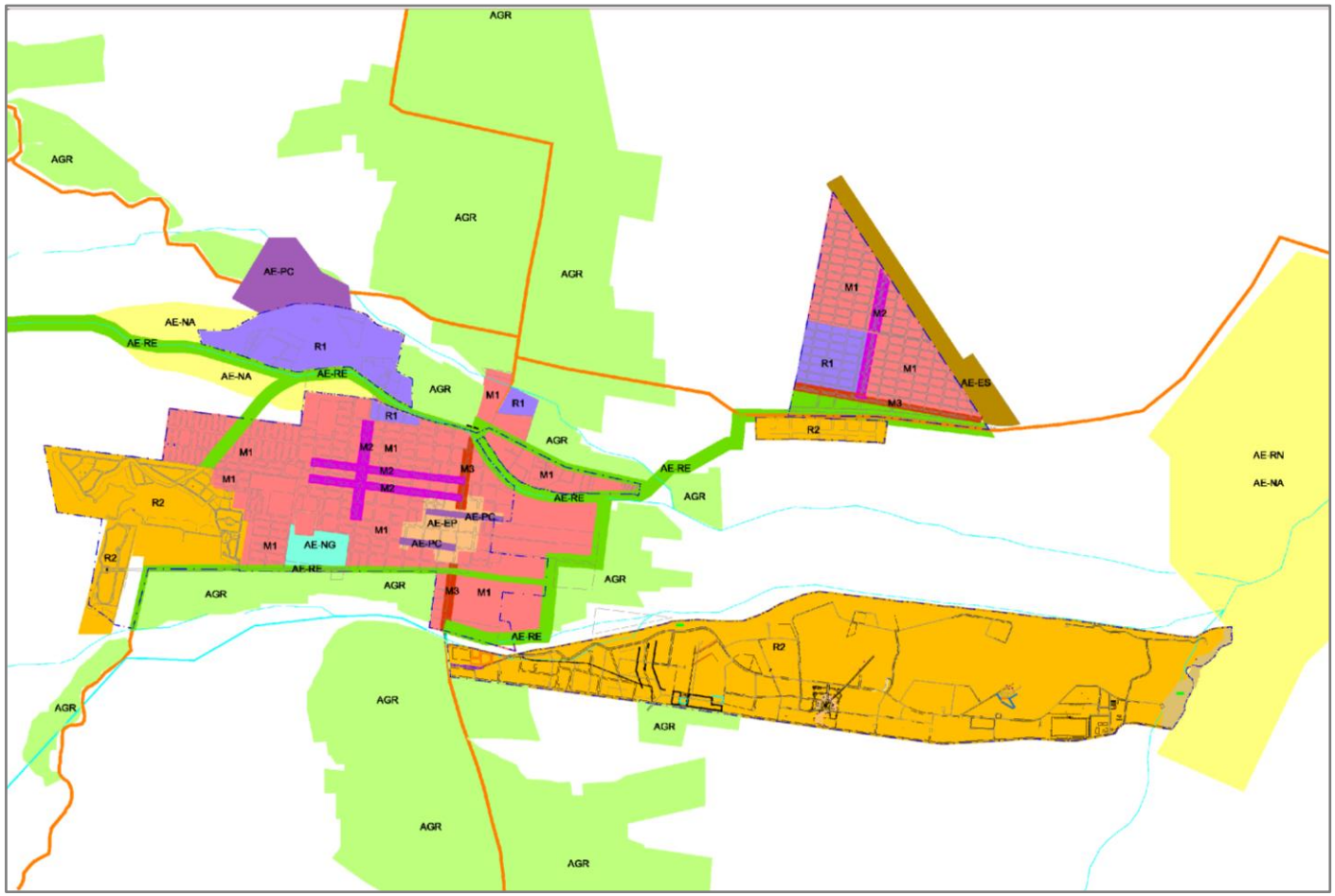
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Cafayate – Ordenanza 17/15

Figura 12. Categorías de uso del suelo



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Cafayate – Ordenanza 17/15

Figura 13. Zonificación del uso del suelo



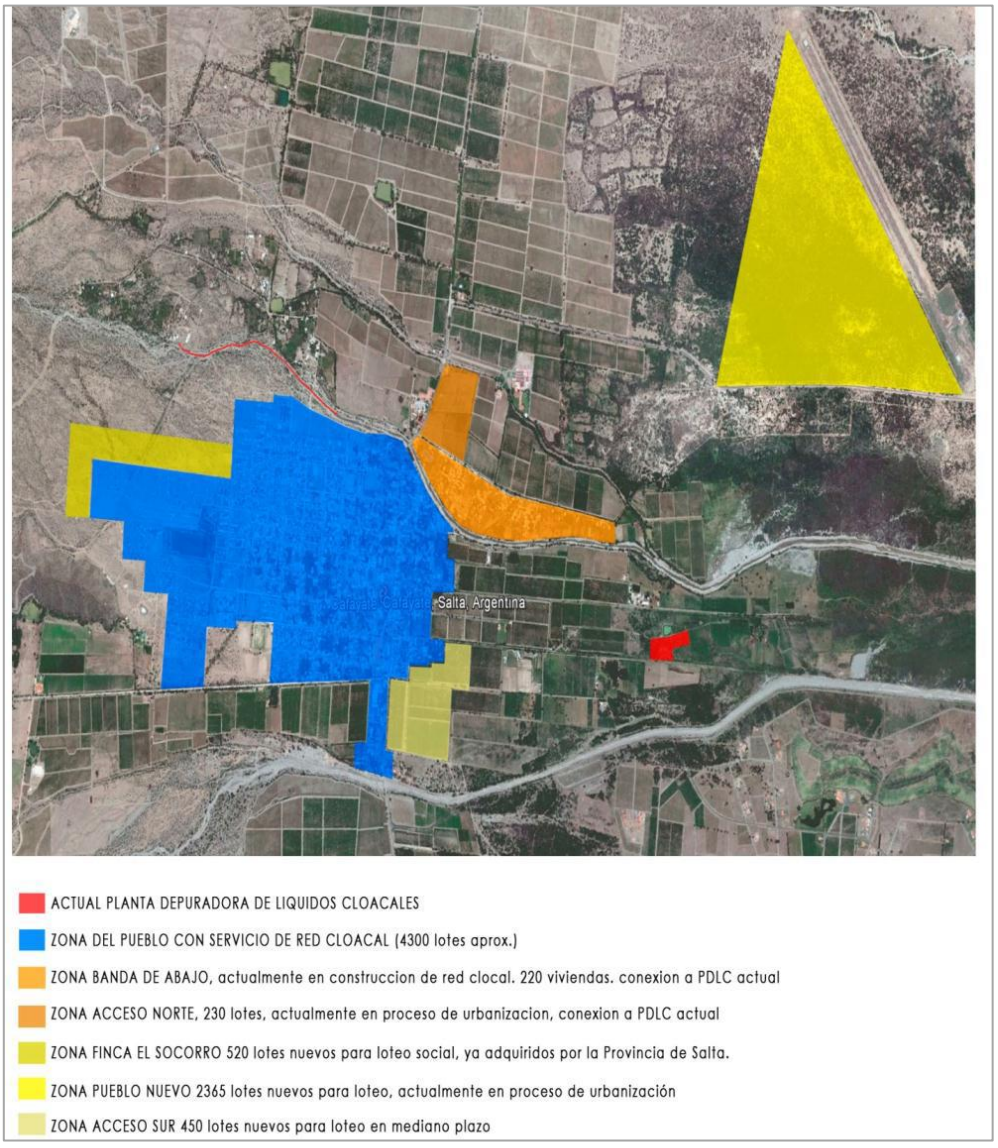
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Cafayate – Ordenanza 17/15

4.4 El Proyecto de la nueva Colectora máxima y Planta depuradora: beneficiarios y contexto de la normativa urbana

Según estimaciones estadísticas, actualmente la población de Cafayate es de aproximadamente 18.000 habitantes y se estima que en el año 2040 será de 31.000 habitantes. En ese marco de crecimiento poblacional y urbano se plantean necesidades de adecuación y ampliación de la infraestructura existente.

La situación actual del sistema de tratamiento de efluentes cloacales es deficitario ya que la cobertura de la red es de aproximadamente 60% de la demanda, ya que se circunscribe a la zona urbana más consolidada según lo señala el documento de Proyecto a través de la figura siguiente.

Figura 14. Cobertura del sistema de eliminación de efluentes cloacales



Fuente: Documento de Proyecto – Aguas del Norte

Según la información del CNPV de 2010, un 78,4% de los hogares contaba con desagües cloacales a la red pública. Con el crecimiento urbano a través de nuevos loteos públicos y privados, en una gran parte en las áreas suburbanas es previsible el creciente déficit de este servicio.

Cafayate cuenta con 2 colectoras máximas que llegan a la planta actual, una de H°C° de 250 mm y la otra de PVC de 400 mm de diámetro. La Planta Depuradora consiste en una laguna facultativa de escasas dimensiones y que hoy se encuentra fuera de servicio. Todo el líquido cloacal es utilizado para riego con el correspondiente riesgo sanitario que esto implica.

Existe una enorme demanda ante Aguas del Norte de otorgamiento de factibilidades para nuevos loteos, muchos a distancias menores de 800 m de la planta actual.

Por lo anterior, el proyecto de la nueva colectora máxima y la planta de tratamiento está planteado para un horizonte de 20 años (2040) y estará ubicado en el sector noreste de Cafayate, en la margen izquierda del río Chuscha, aproximadamente a cuatro (4) km de la planta actual. La nueva planta reemplazará al sistema de tratamiento existente por resultar insuficiente y por encontrarse emplazada en un área muy próxima a futuras urbanizaciones que a corto plazo serán ejecutadas.

Los componentes del proyecto, cuya descripción se desarrolla en el Capítulo 2 del presente estudio, son los siguientes:

A) Una nueva colectora máxima de PEAD 630mm que parte desde el predio de la planta actual, donde las colectoras existentes se unifican y llegará hasta el predio de la nueva planta.

B) La nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales combinará reactores UASB con Barros Activados.

4.4.1 Localización según el PDUA

El Proyecto se localiza en el área suburbana de Cafayate. La planta depuradora se ubica frente al Aeródromo Gilberto Lávaque y la colectora se desarrolla desde la ubicación de la planta depuradora existente entre los dos ríos, luego cruza el río Chuscha y se ubica en paralelo a la RN N° 68, desde la cual se accede a través de un camino que constituye una servidumbre de paso.

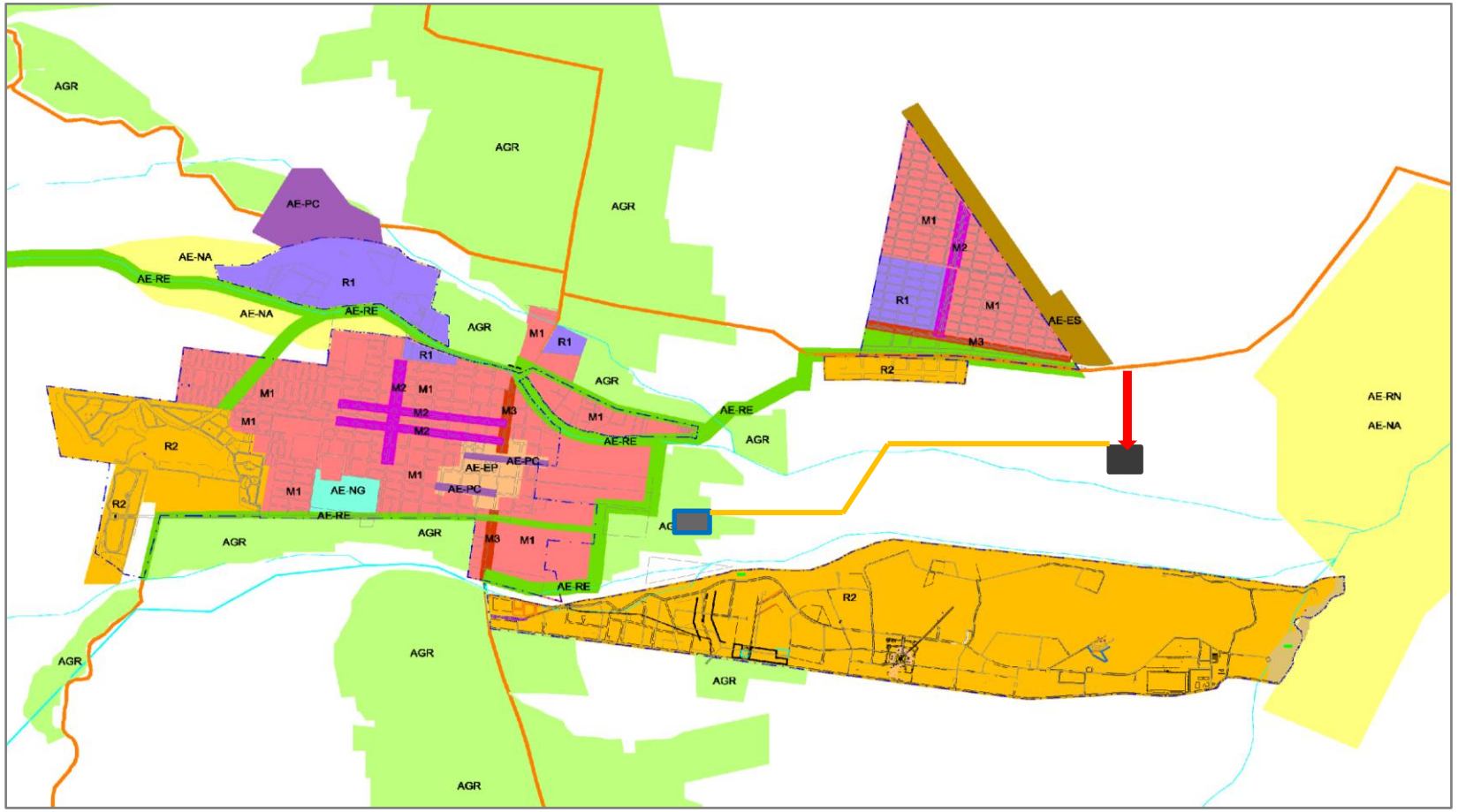
Esta localización se relaciona con el Corredor N°1 propuesto en la planificación urbana como nexo entre el área suburbana desde el acceso por RN N°68 y el área urbana consolidada a través de la RN N°40. Este corredor plantea un conjunto de mejoras de infraestructura vial para facilitar la conectividad de la zona suburbana (principalmente Pueblo nuevo) con el área central y sus servicios.

En cuanto a la zonificación urbana, el proyecto se localiza en un área que no cuenta con una designación específica en la normativa, adyacente a áreas naturales, definidas como áreas especiales, AE-RN y AE-NA, y vinculada a través de la RN N°68 al aeropuerto a una urbanización denominada Pueblo nuevo, definida como una zona M1 (mixto) en su mayor parte con áreas residenciales, R1 y R2.

En tal sentido, la localización de la nueva planta no presenta interferencias con la normativa vigente, por lo cual se considera una ubicación adecuada, teniendo en cuenta las tendencias actuales de la urbanización, que facilitará el acceso al adecuado tratamiento de los efluentes cloacales a los nuevos residentes según las previsiones del

proyecto. Por lo anterior, las consideraciones de localización deberán ser analizadas en relación a condicionantes del entorno natural-ambiental, tales como la influencia del río Chuscha, la flora y la fauna local, las características del suelo, la sismicidad, entre los principales. Además, se deberán tener en cuenta, los impactos del proyecto en las fases de construcción y operación, principalmente en relación a la generación de ruidos, olores, derrames, consumo de agua, entre otros.

Esquema de localización Colectora y Plantas de tratamiento en relación a la zonificación urbana



Referencias:

Rutas RN 68 y RN 40 | Planta existente | Planta proyectada | Colectora proyectada | Vía de acceso Planta desde RN68

5 Medio Socio Económico y Cultural

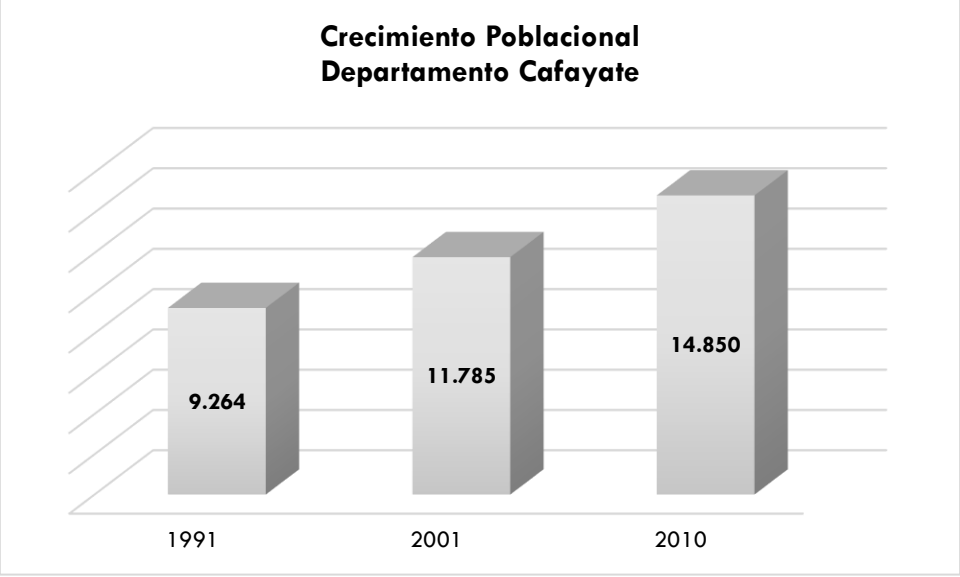
5.1 Metodología

Este estudio contiene información de tipo secundaria extraída fundamentalmente de los censos nacionales de población 1991, 2001 y 2010. La información primaria fue relevada a partir de entrevistas agentes públicos, técnicos y pobladores. Se optó por una metodología cualitativa dada las características del proyecto, poco conocido por la población en general y alejados del ejido urbano.

5.2 Aspectos Sociodemográficos

Según el Censo de Población 2010 el Departamento de Cafayate cuenta con una población de 14.850 habitantes en 3.555 hogares. En el último periodo intercensal la población del Departamento ha crecido en un 26%, después de haber crecido un 27,2% entre 1991 y 2001, en un ritmo muy superior al resto de los departamentos de la provincia.

Figura 15. Crecimiento Poblacional-Dpto. Cafayate



Fuente: Censos Nacionales 1991, 2001 y 2010

La estructura demográfica muestra todavía una población joven con una base ensanchada en los rangos etarios correspondientes a los menores de 15 años. Sin embargo, en el último relevamiento se hace manifiesto el comienzo del proceso que los demógrafos llaman de transición demográfica. El mismo está caracterizado por un paulatino envejecimiento poblacional relacionado con la prolongación de la esperanza de vida, la disminución de la natalidad y por lo tanto un estrechamiento de los rangos de menor edad.

Como podemos observar en los siguientes gráficos, la pirámide demográfica de 1991 marcaba una estructura demográfica típicamente rural, muy ensanchada en los rangos de menor edad y con un abrupto estrechamiento en los segmentos que corresponden a la

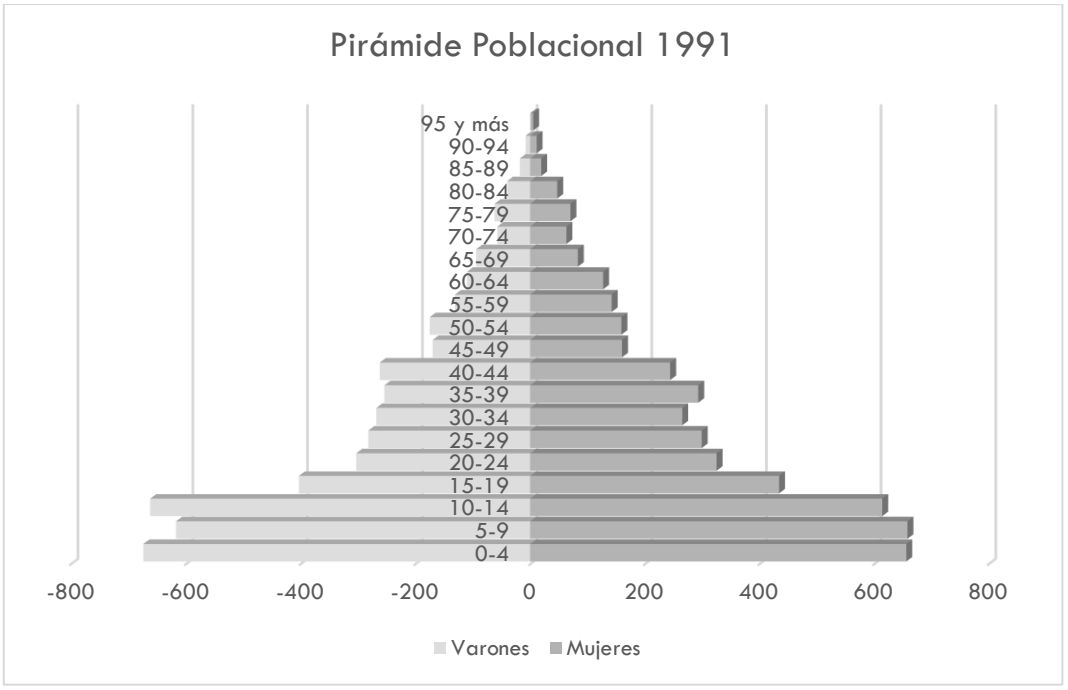
población activa, que es la edad en que la región tendía a expulsar mano de obra hacia otros mercados laborales.

En 2001 todavía es manifiesta una estructura forma típicamente cónica, mientras que en la de 2010 los rangos pertenecientes a lo pre-escolares son más estrechos que los de sus antecesores. También puede notarse un ensanchamiento en los intervalos coincidentes con la población activa.

Esa modernización de los parámetros demográficos está relaciona fundamentalmente con intervenciones públicas sobre la reproducción de la población. La baja en la natalidad también está relacionada tendencialmente con la postergación fecundidad por efecto, en muchos casos, de una mayor inserción en el sistema educativo por parte de las adolescentes.

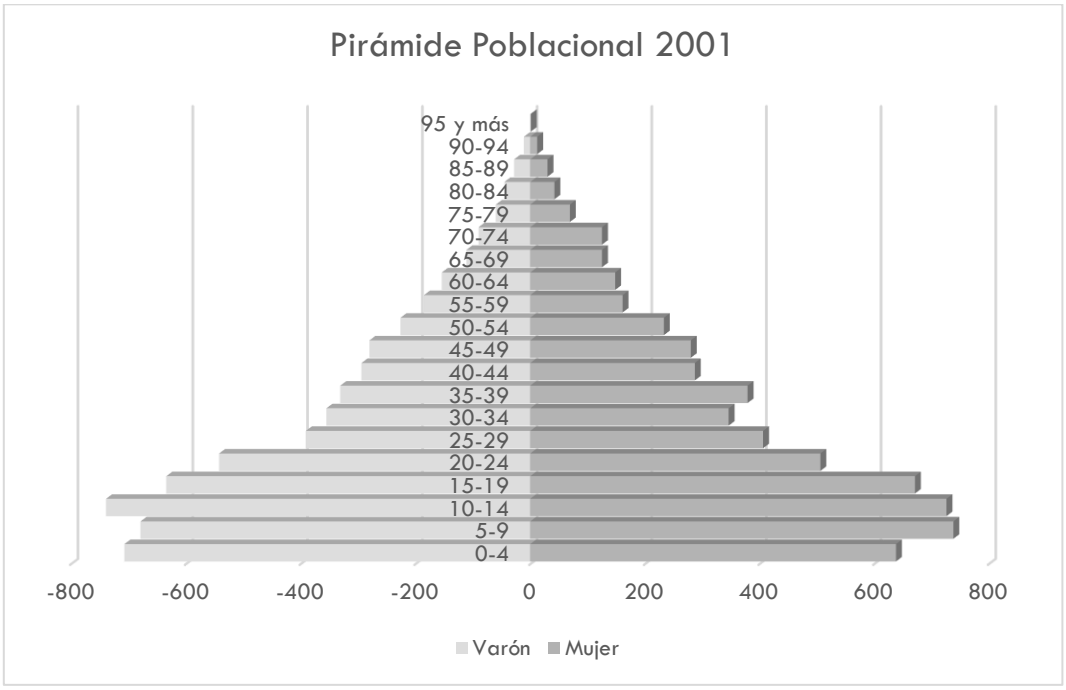
El proceso de urbanización de la población del departamento también tiene efectos sobre el envejecimiento poblacional, pues en su nuevo destino las antiguas familias rurales tienden a adoptar prácticas reproductivas urbanas: con menos hijos, la mujer inserta en mercados de trabajo asalariado, una mayor presencia del estado a través de los sistemas de salud y de educación etc.

Figura 16. Pirámide Poblacional 1991



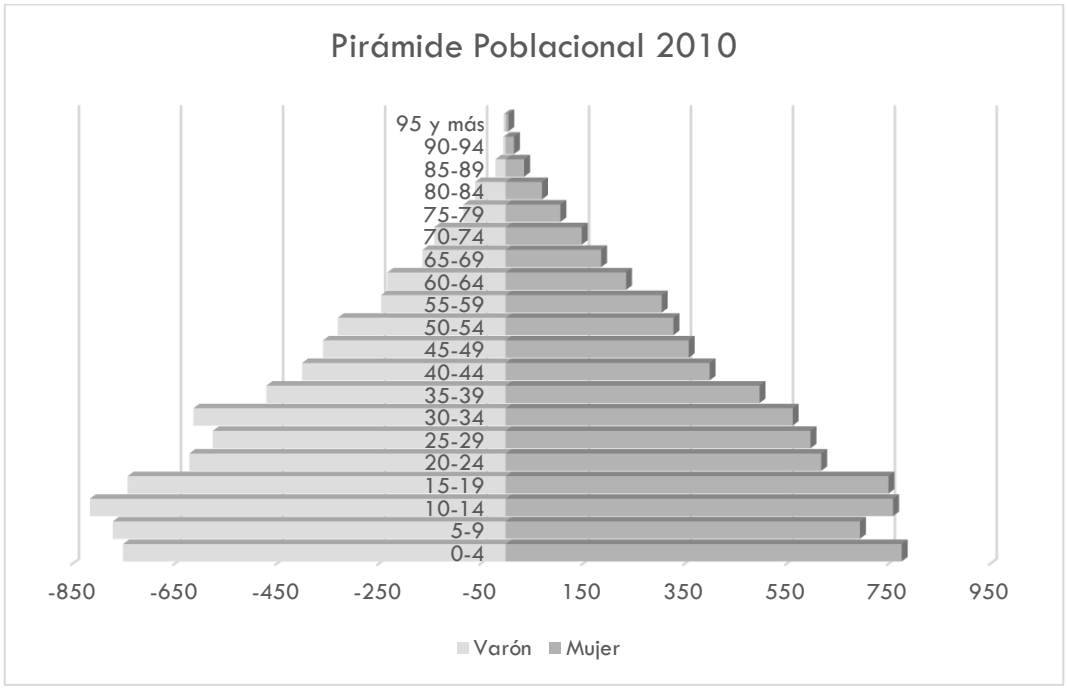
Fuente: Censo Nacional 1991

Figura 17. Pirámide poblacional 2001



Fuente: Censo Nacional 2001

Figura 18. Pirámide poblacional 2010



Fuente: Censo Nacional 2010

Los cambios poblacionales también estuvieron fuertemente asociados a cuestiones económicas. Porque en este proceso de crecimiento demográfico no se descarta la incorporación de población en edad activa proveniente de otros mercados de trabajo. Lo tiene que ver con el despegue de la agroindustria vitivinícola y al desarrollo turístico que mostró la región en la última década y media.

Tabla 19. Población Rural-urbana Cafayate 2001-2010

	2001		2010	
ZONA RURAL	816	6,9%	852	5,7%
CAFAYATE	10.714	90,9%	13.698	92,2%
TOLOMBÓN	255	255,0%	300	2,0%
Total	11.785	100%	14.850	100%

Fuente: Censo Nacional 2001, 2010

Tabla 20. Población Rural Urbana. Departamento de Cafayate

	1991	%	**2001**	%	**2010**	%
Rural disperso	2.090	22,6%	816	6,9%	852	5,7%
Rural Agrupado (< de 2000)	59	0,6%	255	2,2%	300	2,0%
Urbano	7.115	76,8%	10.714	90,9%	13.698	92,2%
Total	9.264		11.785		14.850	

Fuente: Censo Nacional, 1991, 2001, 2010

La concentración urbana y el crecimiento demográfico vinieron acompañados también por una ampliación de la cobertura en los servicios de saneamiento.

Conexiones a Red Pública de Cloacas. Departamento de Cafayate

Tabla 21. Conexiones a Red Pública de Cloacas. Dpto. de Cafayate

Servicio sanitario	**2001**		**2010**		**Variación**
	Hogares	%	**Hogares**	%	
Inodoro con descarga y desagüe a red pública	1.822	71,9	2.836	85,63	+55,6%
Inodoro con descarga y desagüe a cámara séptica	123	4,85	246	7,43	100
Inodoro con descarga y desagüe a pozo ciego	91	3,59	208	6,28	+285,7%
Inodoro sin descarga o sin inodoro	498	19,65	22	0,66	-96,6%
Total	2.534	100	3.312	100	+30,7%

Fuente: Censo Nacional, 1991, 2001, 2010

Lo anterior indica que se ha incrementado la población y los hogares usuarios del servicio de saneamiento, pero también se ha ampliado la cobertura. Con lo cual la demanda ha crecido fuertemente en relación a la capacidad instalada para el tratamiento de los efluentes.

Las proyecciones prevén la duplicación de la población entre 2010 y 2050:

Tabla 22. Proyección de crecimiento poblacional 2010-2049 Cafayate

2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
15.112	15.526	15.941	16.354	16.764	17.172	17.577	17.979	18.378	18.774
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**
19.162	19.548	19.927	20.303	20.672	21.036	21.403	21.770	22.136	22.503
2030	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**
22.869	23.236	23.602	23.969	24.335	24.702	25.068	25.435	25.801	26.168
2040	**2041**	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**
26.534	26.901	27.267	27.634	28.000	28.367	28.733	29.100	29.466	29.833

Fuente: INDEC

Particularmente en la ciudad de Cafayate se multiplicaron también en la última década los prestadores turísticos (gastronomía, hotelería y otros comercios). Todo ello vino acompañado de un importante incremento en el consumo de agua y en la demanda de tratamiento de los efluentes. Aunque, la región no atrae un tipo de turismo de temporada, con largas estadías. Suele albergar una población flotante que no supera el 15% o 20%, la cual se concentra en periodos cortos (Fines de semanas largos, estadías cortas, festivales folclóricos, etc.).

Los alrededores del ejido urbano de la ciudad de Cafayate también han sido receptores de emprendimientos inmobiliarios, loteos, barrios privados, clubes de campo; que también han incrementado la demanda de servicios, particularmente los de saneamiento. Según indicaron algunos entrevistados, el gran emprendimiento de Pueblo Nuevo, situado en las proximidades de la futura Planta, ha sido ya planificado con redes de cloacas, a la espera de la concreción del proyecto.

5.3 Estructura económica y Empleo

En Cafayate la tendencia central en relación al empleo corresponde a la categoría Obrero o empleado en el sector privado, representando un 44,06%.

Le sigue un 23,65% a la categoría trabajador por cuenta propia, manteniendo.

Un 21,74% es obrero o empleado en el sector público.

Los porcentajes más bajos se refieren a la categoría Trabajador familiar (6,82%), mientras que es 4,87% en la provincia. Estos porcentajes si bien son bajos, poseen diferencias significativas en aspectos relativos. El nivel más bajo lo representa la categoría Patrón, ya que en Cafayate solo un 3,74% ingresa en esa clase.

Tabla 23. Población ocupada según categorías ocupacionales

Categoría del Trabajador	**Cafayate**	**Provincia**
Obrero o empleado en el sector público	21,74%	23,22%
Obrero o empleado en el sector privado	44,06%	43,39%
Patrón	3,74%	3,50%
Trabajador por cuenta propia	23,65%	25,02%

Categoría del Trabajador	Cafayate	Provincia
Trabajador familiar	**6,82%**	4,87%

Fuente: INDEC

En el municipio de Cafayate, está concentrada el 1.22% de la población de la Provincia. El sector económico representa un eje de desarrollo a nivel provincial. Cafayate se caracteriza por ser un centro de demanda y oferta de bienes y servicios, particularmente para los rubros del turismo y la vitivinicultura.

Entre las actividades económicas del valle, se destacan la actividad agrícola y la producción de vinos. El sector comercial se centra en la venta de producto locales y minoristas.

Para el Valle Calchaquí, la producción puede resumirse en:

- Vid
- Pimiento
- Comino
- Tomate
- Cebolla

Siendo el más importante el de la Vid con el 51% de la actividad

El Turismo representa la actividad más importante en el área de estudio. La presencia de numerosos atractivos a lo largo de la Ruta Nacional N°40 en conjunción con los paisajes únicos de la Quebrada de las Conchas, han puesto como localidad de cabecera en materia turística al Municipio de Cafayate.

El crecimiento turístico, ha llevado al desarrollo de servicios indispensables para la estadía de los visitantes, entre ellos alojamiento, alimentación, esparcimiento, etc. La actividad se concentra particularmente en los meses de febrero y julio.

5.4 Infraestructura vial

El área de influencia del proyecto está conectada por medio de dos importantes vías de comunicación: la Ruta Nacional N° 68 y la Ruta Nacional N° 40. A los fines de caracterizar la presión de uso sobre estas rutas, se incorpora a continuación el TMDA, Tránsito Medio Diario Anual, en base a la información suministrada por la Dirección Nacional de Vialidad, correspondiente al periodo 2006 - 2018.

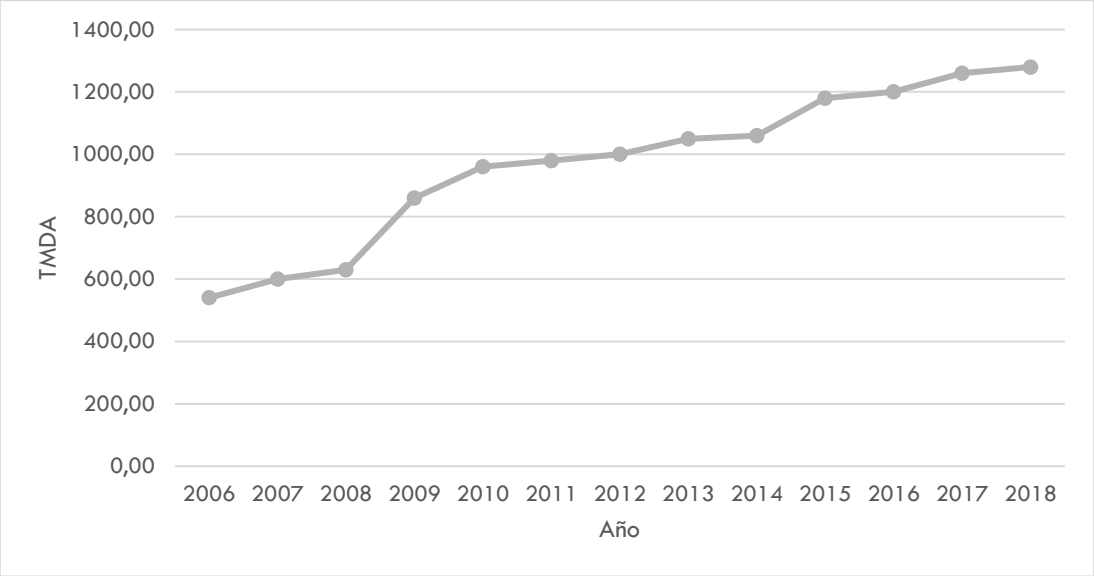
Tabla 24. Tránsito Medio Diario Anual. Ruta Nacional N° 68 (tramo intersección RN68 y RP6 hasta intersección RN 68 y RN 40). Periodo 2006-2018

Año	Intersección R.N.40 (Cafayate) - R.P.6 (D) (La Viña)		TMDA
	Inicio	Fin	
2006	0	101,45	540
2007	0	101,45	600
2008	0	101,45	630
2009	0	101,45	860
2010	0	101,45	960
2011	0	101,45	980

Año	Intersección R.N.40 (Cafayate) - R.P.6 (D) (La Viña)		TMDA
	Inicio	Fin	
2012	0	101,45	1000
2013	0	101,45	1050
2014	0	101,45	1060
2015	0	101,45	1180
2016	0	101,45	1200
2017	0	101,45	1260
2018	0	101,45	1280

Fuente: Dirección Nacional de Vialidad

Figura 19. Tránsito Medio Diario Anual. Ruta Nacional N° 68 (tramo intersección RN68 y RP6 hasta intersección RN 68 y RN 40). Periodo 2006-2018



Fuente: Dirección Nacional de Vialidad

Cómo puede observarse en el gráfico anterior la TMDA muestra una tendencia en ascenso para los años medidos, esto particularmente debido al aumento de la oferta turística.

5.5 Salud. Infraestructura para la atención de la salud

5.5.1 Departamento Cafayate

El Departamento Cafayate cuenta con un Hospital, denominado Nuestra Sra. Del Rosario y dos Centros de Salud, Santa Mónica y Tolombón.

A partir de los datos del INDEC, se observa que el 40,50% de la población cafayateña posee cobertura social, ya sea mediante un plan privado u obra social.

5.6 Educación. Infraestructura para la educación

Según el último censo, de un total de 11.858 de casos relevados, el 97,48% de la población del Departamento ingresa en la categoría Alfabetos y solo el 2,52% es Analfabeta.

En la Tabla siguiente se consigna el nivel de instrucción alcanzado, para la población mayor de 15 años, comparando el Municipio de Cafayate, con la Provincia de Salta y el total nacional.

Tabla 25. Nivel de Instrucción. Porcentaje de población de 15 años y más para el municipio, la provincia y el país.

Nivel de Instrucción	Municipio Cafayate	Provincia Salta	Total nacional
Sin Instrucción o primaria incompleta	20,10%	22,43%	17,90%
Primaria completa y secundaria incompleta	54,27%	48,45%	48,87%
Secundaria completa y terciario o universitario incompleto	19,53%	22,38%	24,49%
Terciario o universitario completo	6,10%	6,74%	8,73%

Fuente: INDEC 2010

Respecto a la Asistencia a establecimientos educativos se observa que la tendencia central se ubica en el intervalo 4 a 11 años con un 99,46%.

La población mencionada concurre a 4 escuelas primarias estatales y una privada; un colegio secundario estatal, un colegio religioso privado, tres escuelas de educación técnica, una escuela provincial de música, una escuela provincial de bellas artes y dos institutos de educación superior.

La Universidad Nacional de Salta posee la sede Cafayate ofreciendo la Tecnicatura en Vitivinicultura y Enología, la Tecnicatura en Turismo y la Tecnicatura en Energías Renovables.

5.7 Patrimonio cultural y arqueológico

Como parte del estudio de impacto ambiental y social, se realizó un Estudio de Impacto Arqueológico, el cual estuvo a cargo de la consultora Arqueoambiental.

A continuación, se cita un extracto de las conclusiones del mencionado informe, el documento completo se agrega como anexo de este capítulo.

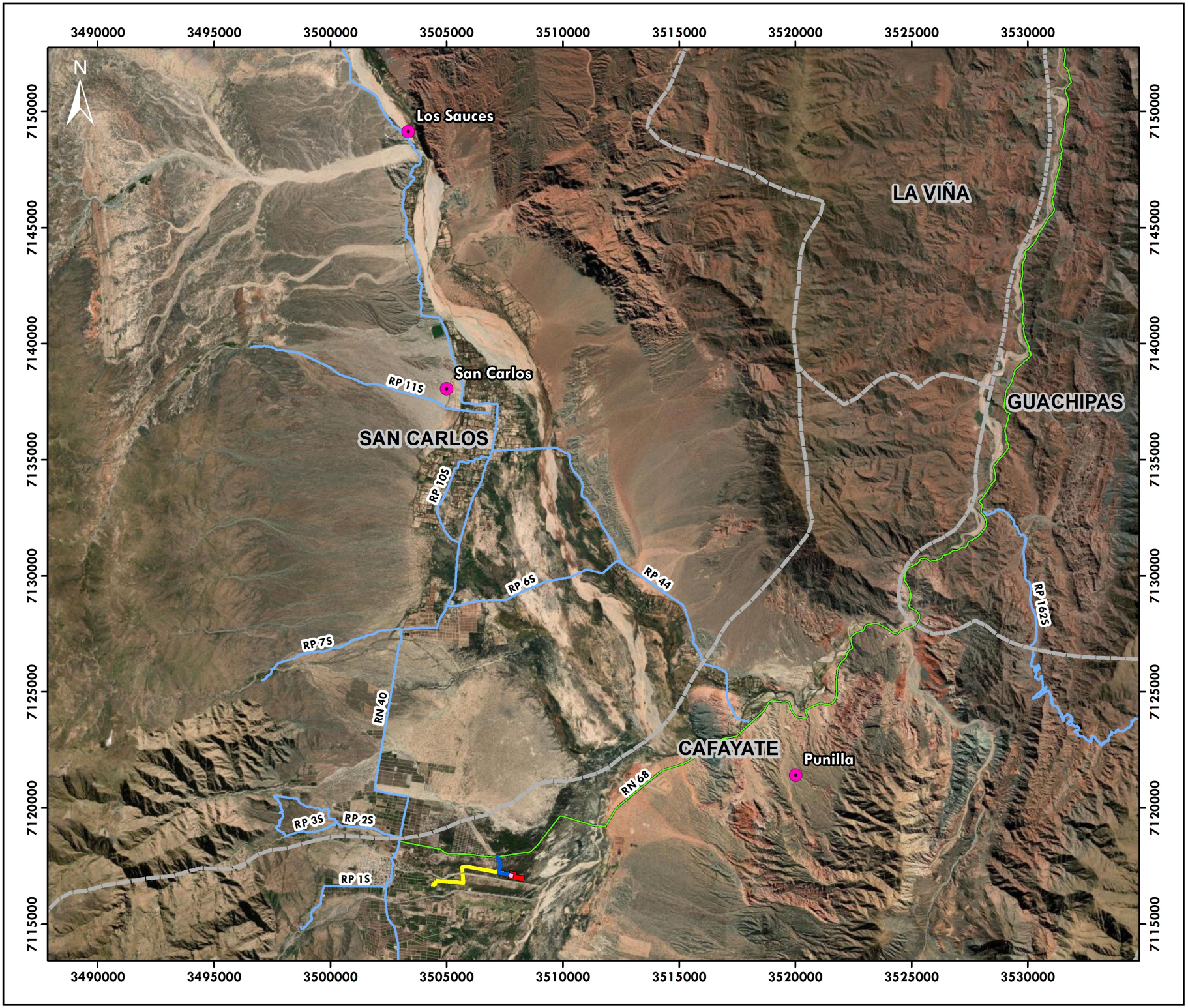
"El relevamiento realizado sobre el área del Proyecto no dio como resultado el registro de hallazgos arqueológicos. Aun así, los antecedentes regionales evidencian un registro arqueológico e histórico complejo, dado no solo por la diversidad cultural existente, sino por cuestiones particulares de preservación…

…En términos de gestión, en base a los resultados obtenidos –en cuanto a la ausencia superficial de hallazgos arqueológicos- el proyecto podría ser valorado como Sensibilidad Arqueológica Baja. No obstante, los antecedentes regionales, y la alta frecuencia de hallazgos fortuitos conocida a nivel local permiten ajustar tal apreciación, incrementando el grado de valoración a Sensibilidad Arqueológica Media, donde se predice un impacto nulo a leve en cuanto a riesgo arqueológico se refiera. Tal consideración, es válida siempre y cuando sean cumplidas las recomendaciones preestablecidas."

---

6 Anexos

01. Mapa de Estaciones Meteorológicas
02. Mapa Geológico
03. Mapa de Hidrografía
04. Mapa de Áreas bajo riego
05. Protocolo de análisis de laboratorio
06. Mapa de Suelos
07. Mapa de puntos de observación de Flora
08. Mapa de NDVI
09. Mapa de Unidades de Vegetación
10. Mapa de áreas protegidas
11. Mapa de visibilidad PO 1
12. Mapa de visibilidad PO 2
13. Estudio de impacto arqueológico



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

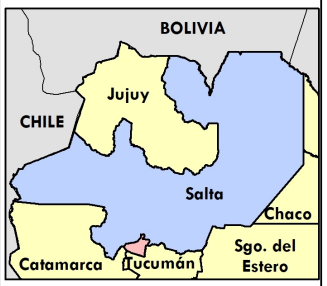
País: Argentina

Referencias

- Planta (PDLC)
- Predio
- Camino de Acceso
- Servidumbre y Acueducto
- Estaciones meteorológicas
- Límite departamental

Tipos de calzadas

- Enripiada
- Pavimentada



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
29/08/20	P.S	A.L.C

ESCALA

7,5 3,75 0 Km

PLANO

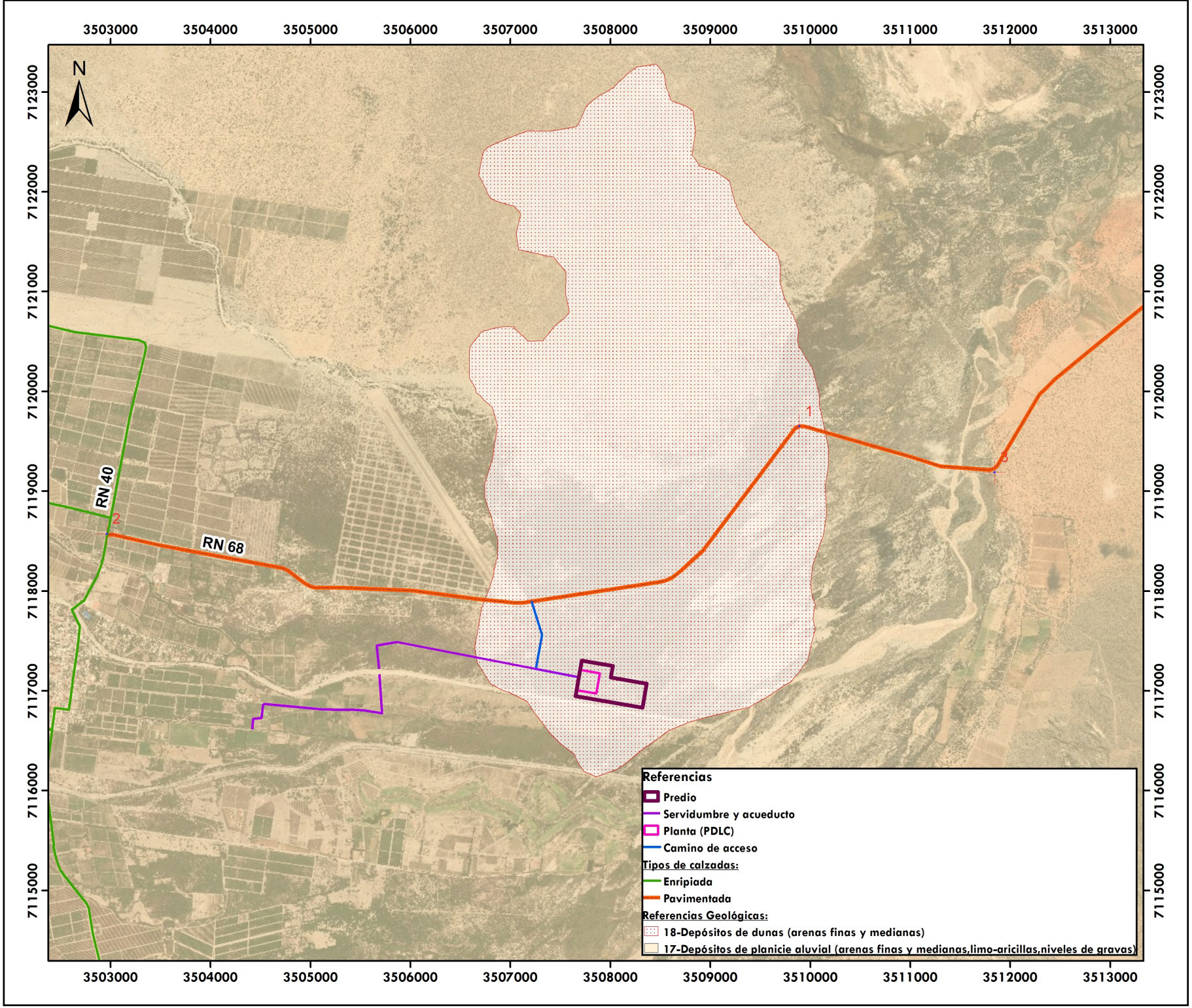
Mapa de estaciones meteorológicas

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

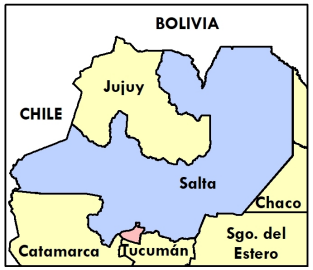
Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
6/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

1,5 0,75 0 Km

PLANO

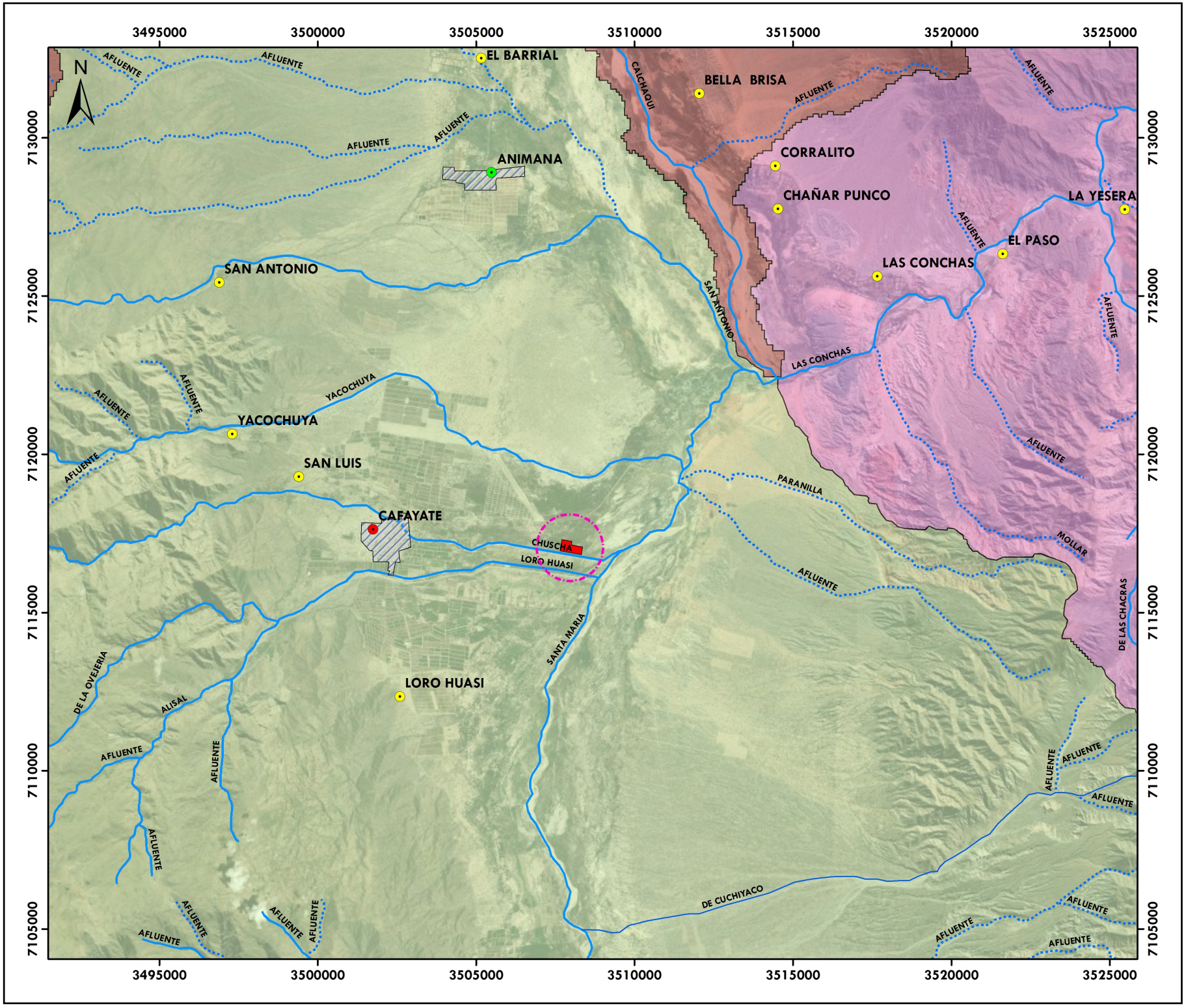
Geología del área de estudio

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Predio

Centros poblados

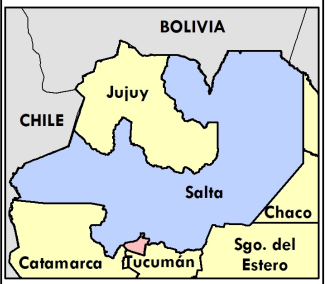
- Ciudad
- Localidad
- Paraje

Tipos de red de drenaje

- Arroyo
- Quebrada
- Rio

Subcuencas

- Calchaqui Inferior
- Las Conchas - Guachipas
- Santa María Este



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
28/08/20	P.S	A.L.C

ESCALA

5,5 2,75 0 Km

PLANO

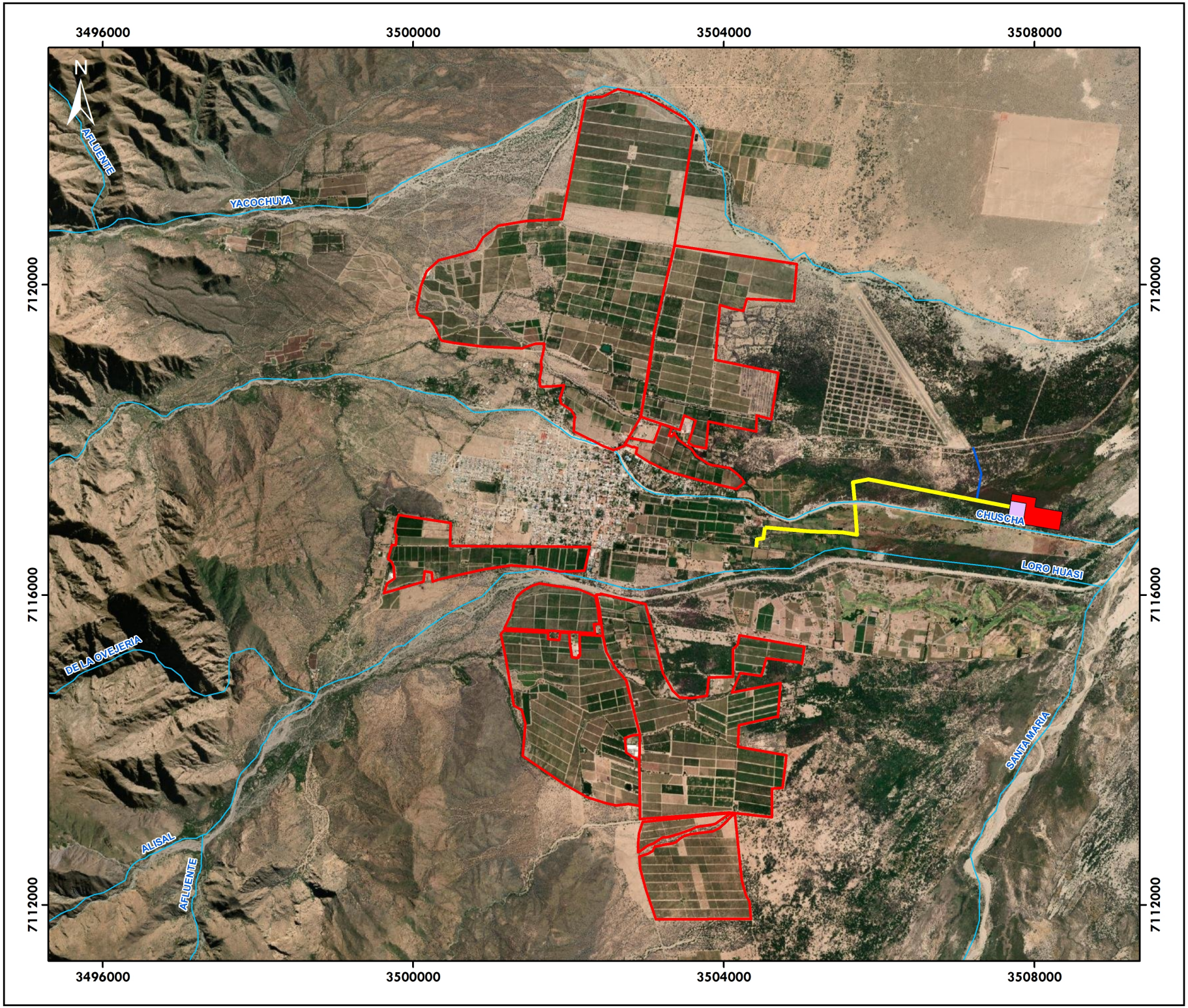
Hidrología del área de estudio

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social
Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

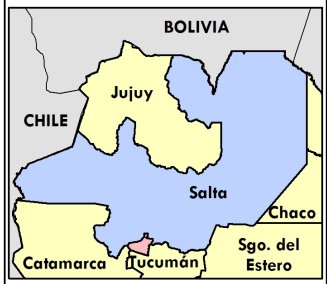
Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Planta (PDLC)
- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Camino de acceso
- Áreas de riego
- Red de drenaje



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
30/03/21	P.S	A.L.C

ESCALA

2 1 0 Km

PLANO

Áreas de riego

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec& asociados consultora jurídico ambiental

PROTOCOLO DE ANÁLISIS

Cliente:	**EC Y ASOCS. CONSULTORA JURIDICO AMBIENTAL S.R.L**
Solicitado Por:	**EC Y ASOCS. CONSULTORA JURIDICO AMBIENTAL S.R.L**
Planta:	**AGUAS DEL NORTE - FUTURA PLANTA CLOACAL**
Domicilio:	**CAFAYATE - SALTA**
Sitio de Extracción:	**CHUS 1 - RIO CHUSCHA**
Fecha de Muestreo:	**26/03/2021**
Fecha de Ingreso:	**27/03/2021**
Fecha de Inicio de Análisis:	**27/03/2021**
Fecha de Emisión:	**16/04/2021**
Muestra:	**AGUA**
Toma de Muestra:	**REMITIDA**
Número OTL:	**OTL152525**
Muestra Conservada:	**SI** Método: **REFRIGERADA**

PARÁMETROS	MÉTODOS	UNIDADES	LQM[1]	RESULTADOS
Aluminio Residual*	SM 3111 Al B	mg/l	0,2	**<0,2**
Amoníaco (NH3)*	SM 4500 NH3 C	mg/l	0,2	**<0,2**
Arsénico (As)*	SM 3114 As C	mg/l	0,001	**<0,001**
Boro (B)*	SM 4500 B B	mg/l	0,1	**<0,1**
Bromato*	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	0,05	**<0,05**
Cadmio (Cd)*	SM 3111 B	mg/l	0,001	**<0,001**
Cianuros (CN)*	SM 4500-CN C/E Ed. 22	mg/l	0,01	**<0,01**
Cinc (Zn)*	SM 3111 Zn B	mg/l	0,1	**<0,1**
Cloruros*	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	0,2	**11,0**
Cobre (Cu)*	SM 3111 Cu B	mg/l	0,05	**<0,05**
Coliformes Fecales*	SM 9221 B/C/E	NMP/100 ml	2	**<2**
Coliformes Totales*	SM 9221 B	NMP/100ml	2	**<2**
Cromo Total (Cr)*	EPA 7190	mg/l	0,002	**<0,002**
Dureza Total*	SM 2340 C	mg/l	5	**95**
Escherichia Coli*	SM 9225	NMP/100 ml	1	**<1**
Fluoruros*	SM 4110 B Ed. 23	mg/l	0,05	**0,20**
Hierro Total (Fe)*	SM 3111 B	mg/l	0,01	**<0,01**
Manganeso (Mn)*	SM 3111 Mn B	mg/l	0,04	**<0,04**
Mercurio (Hg)*	SM 3112 Hg B	mg/l	0,0001	**<0,0001**
Níquel Disuelto*	SM 3111 Ni B	mg/l	0,025	**<0,025**
Nitratos	SM 4500 NO3 B Edición 23	mg/l	1	**2[2]**
Nitritos*	SM 4500 NO2 B	mg/l	0,05	**<0,05**
pH*	SM 4500 H+ B	UpH	0,01	**7,38**
Plata (Ag)*	SM 3111 Ag B	mg/l	0,05	**<0,05**
Plomo (Pb)	Standard Methods 3111 B Edición 23	mg/l	0,05	**<0,05[3]**
Selenio (Se)*	SM 3114 Se C	mg/l	0,01	**<0,01**
Sólidos Disueltos Totales*	SM 2540 C	mg/l	1	**146**
Sulfato*	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	0,2	**7,0**

[1] Límite de Cuantificación del Método, se expresa como "menor a"

[2] El resultado tiene una incertidumbre de medición expandida, U del 18%. Esta incertidumbre se calcula utilizando un factor de cobertura K = 2, que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura del 95%.

[3] El resultado tiene una incertidumbre de medición expandida, U del 14,79%. Esta incertidumbre se calcula utilizando un factor de cobertura K = 2, que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura del 95%.

No se debe reproducir el protocolo, excepto en su totalidad, sin la autorización del laboratorio

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA.

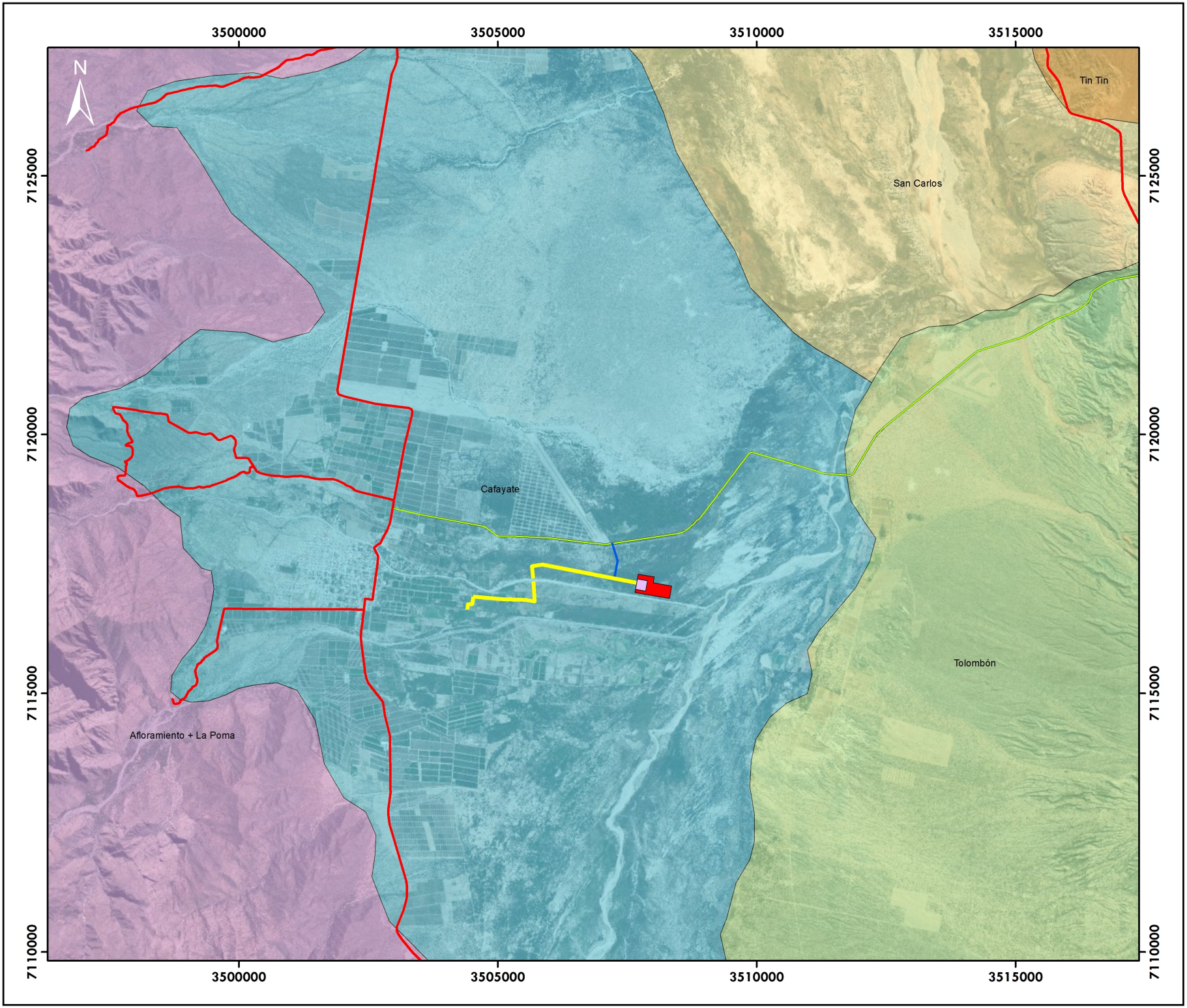
La muestra ha sido suministrada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Los resultados se relacionan solamente con ese ítem de ensayo.

Este protocolo se encuentra aprobado por el Director.

Dir. MAURICIO E. PALAZZINI
Bioquímico M.P. 1789
Mr. Gestión y Audit. Ambientales
Esp. Gest. Integral del Agua
Esp. Tratamiento Efluentes Gaseosos

- **FIN DE PROTOCOLO -**



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

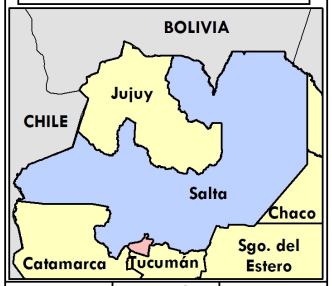
- Planta (PDLC)
- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Camino de acceso

Tipos de calzadas:

- Enripiada
- Pavimentada

Asociaciones:

- Af+Lp: Afloramiento + La Poma
- Cf: Cafayate
- Sc: San Carlos
- Tlb: Tolombón
- Tt: Tin-Tin



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
27/08/20	P.S	A.L.C

ESCALA

3 1,5 0 Km

PLANO

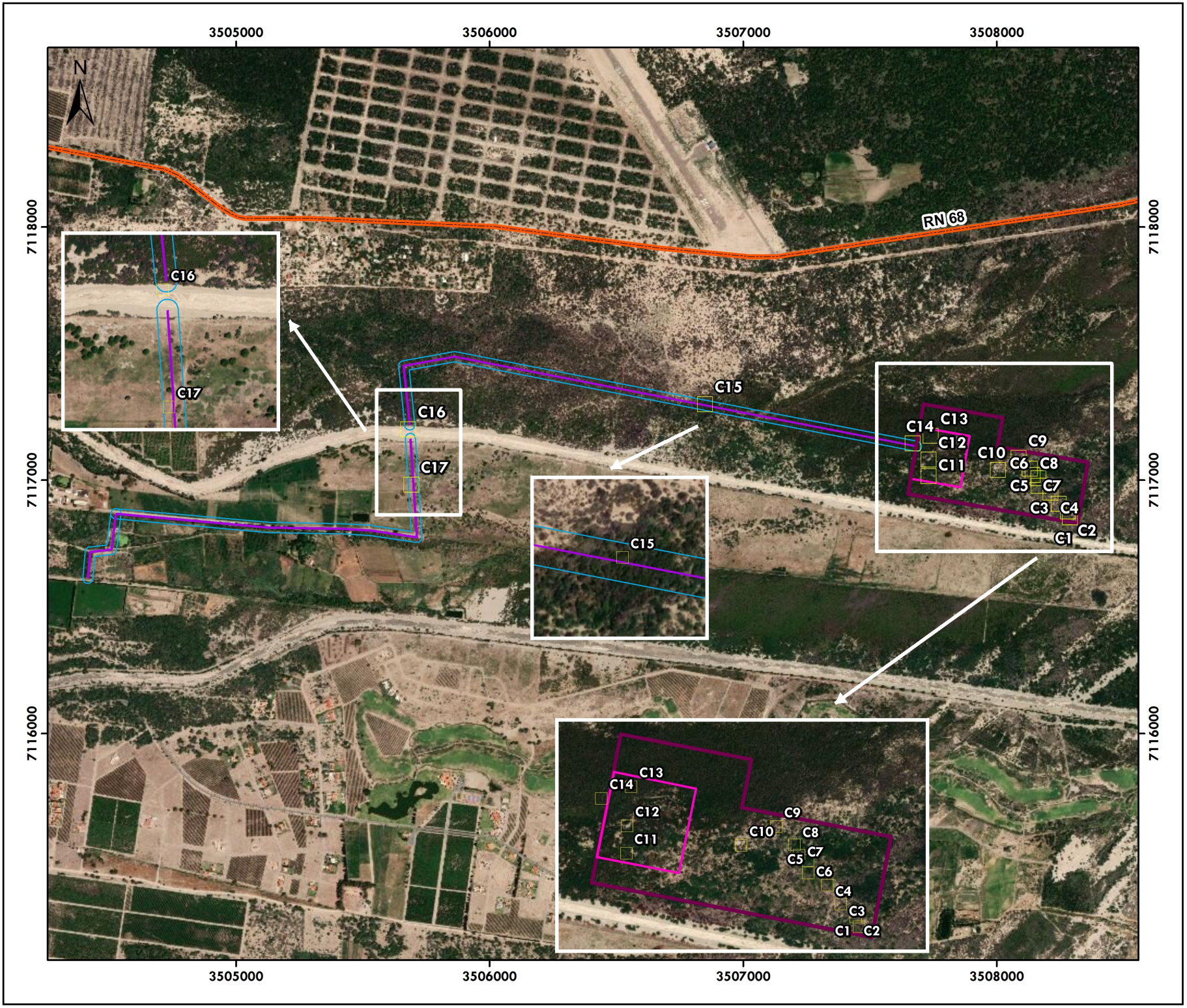
Mapa de Asociaciones de Suelo

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec& asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Buffer de Servidumbre (20m)
- Planta (PDLC)

Tipos de calzadas:

- Pavimentada
- Vegetación: Puntos de muestreo

FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
3/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

0,65 0,325 0 Km

PLANO

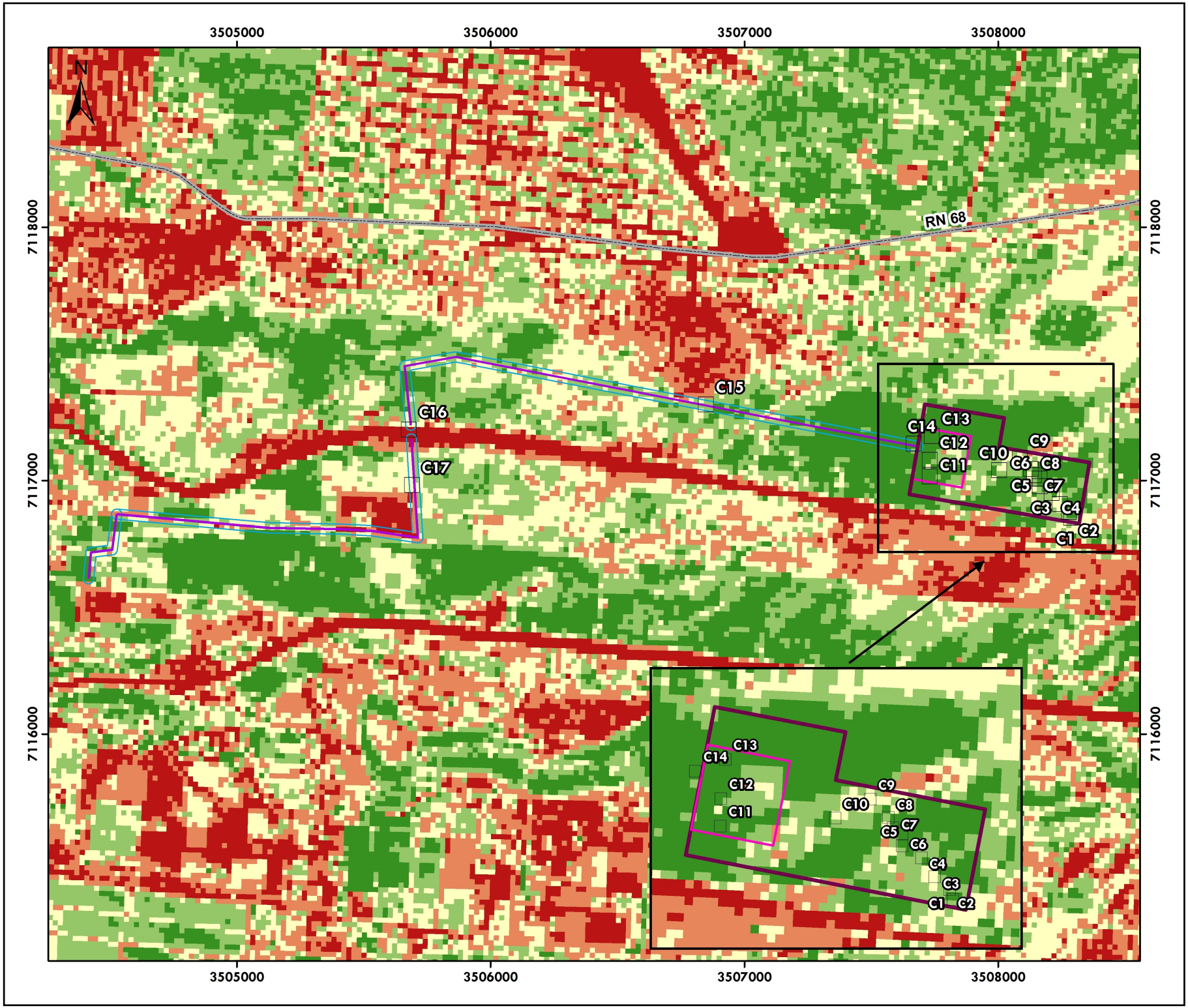
Ubicación de los puntos de muestreo de vegetación

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Buffer de Servidumbre (20m)
- Planta (PDLC)

Tipos de calzadas:

- Pavimentada
- Vegetación: Puntos de muestreo

NDVI

Rangos

- -0,986 - 0,152
- 0,152 - 0,280
- 0,280 - 0,414
- 0,414 - 0,557
- 0,557 - 0,924

FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
29/08/20	P.S	A.L.C

ESCALA

0,65 0,325 0 Km

PLANO

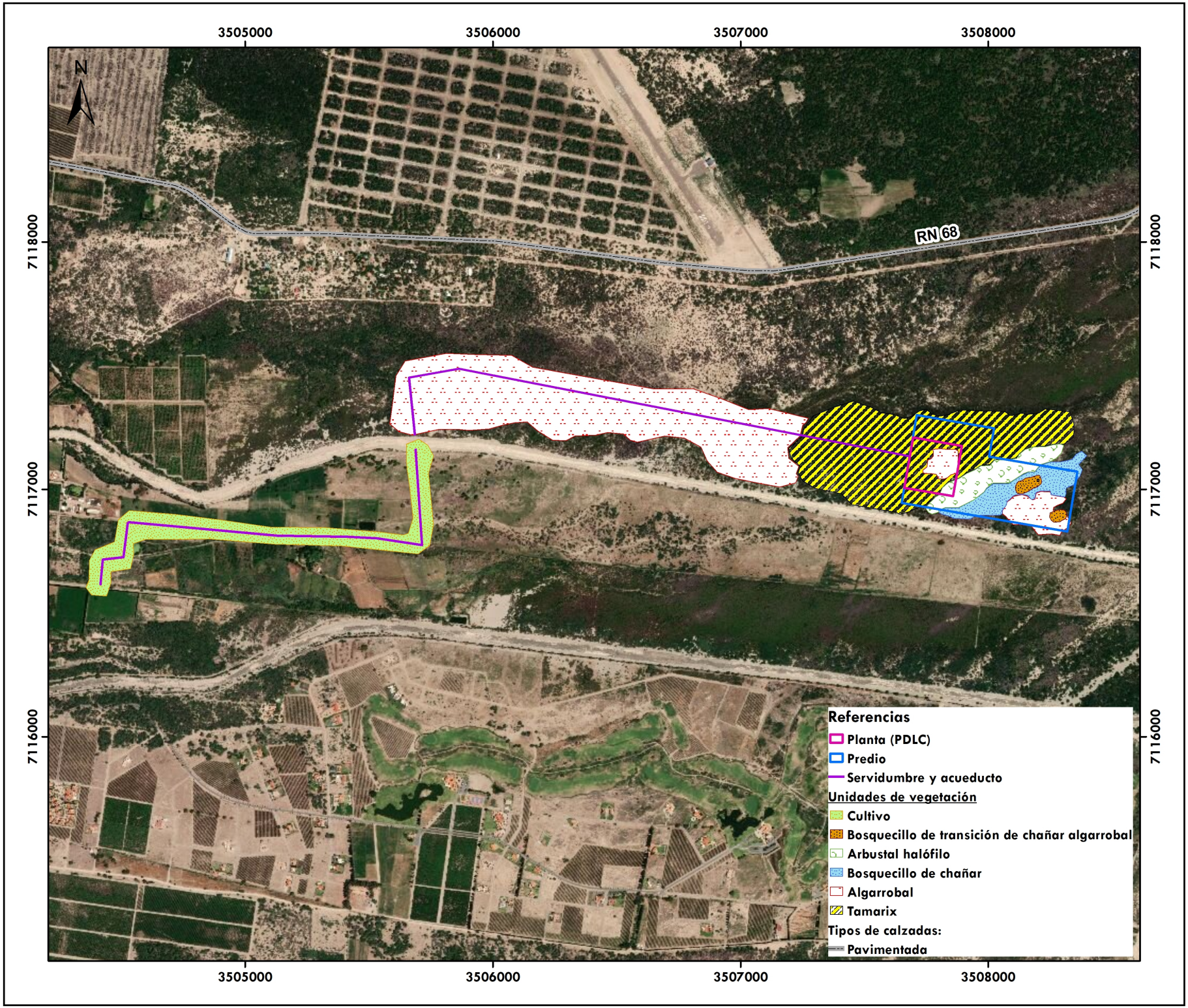
Mapa de NDVI

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

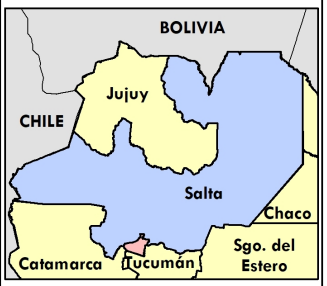
Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
02/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

0,7 0,35 0 Km

PLANO

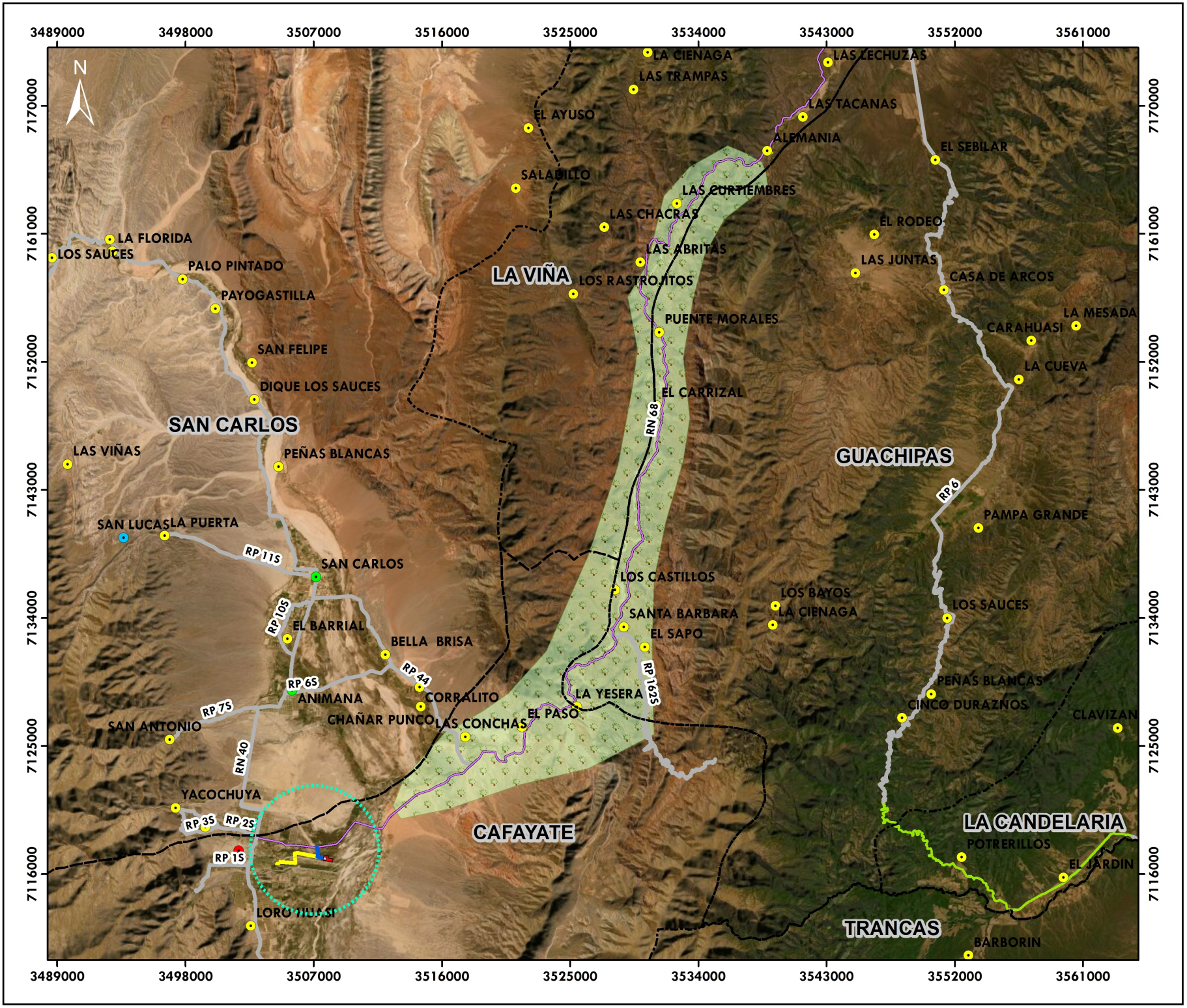
Mapa de Unidades de Vegetación

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

País: Argentina

Referencias

- Planta (PDLC)
- Predio
- Camino de Acceso
- Servidumbre y Acueducto
- Límite departamental
- Reserva

Centros poblados

- Caserío
- Ciudad
- Localidad
- Paraje

Tipos de calzadas

- Enripiada
- Pavimentada
- Tierra o huella

FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
10/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

10 5 0 Km

PLANO

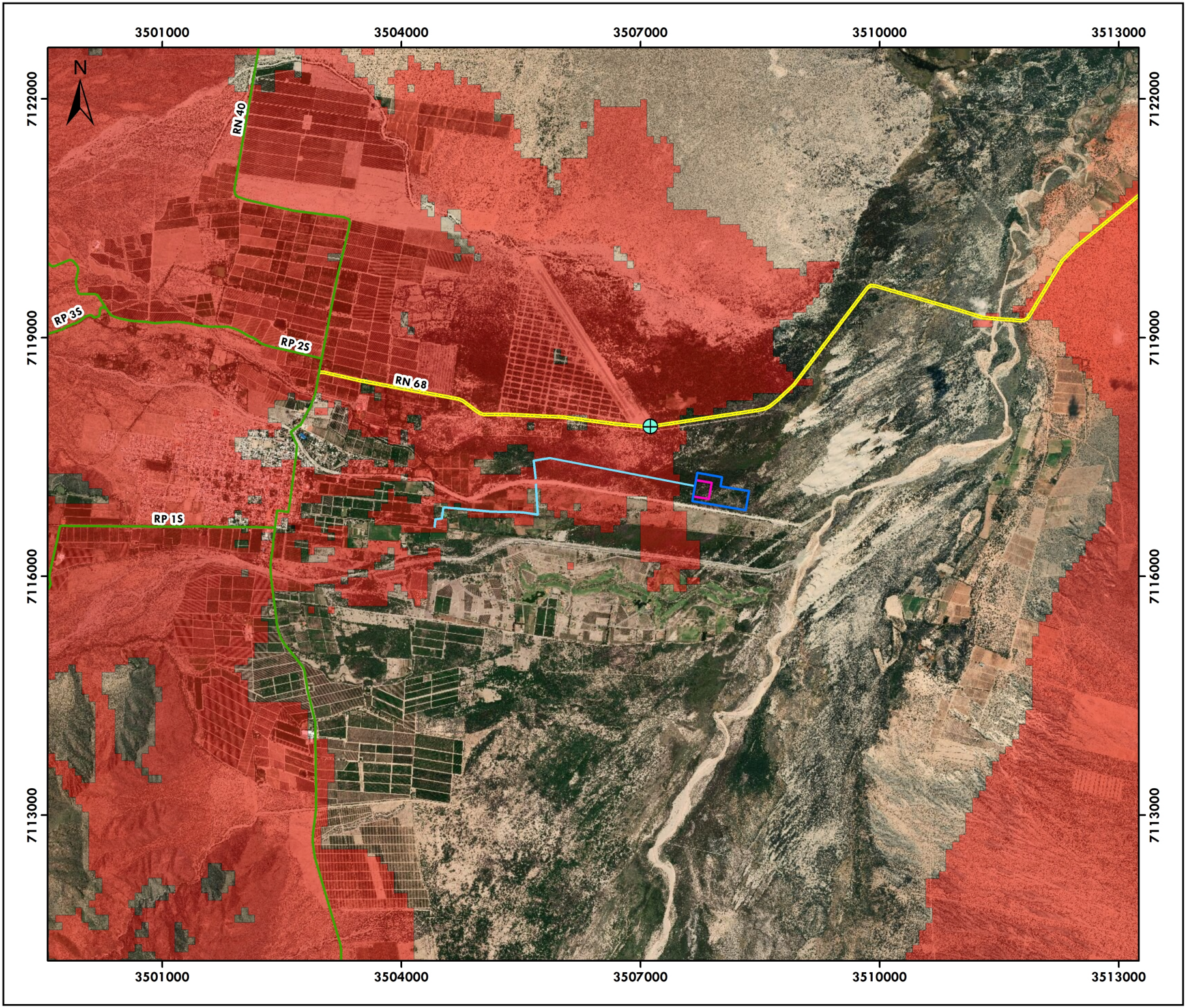
Mapa de áreas protegidas

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social
Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados
consultora jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

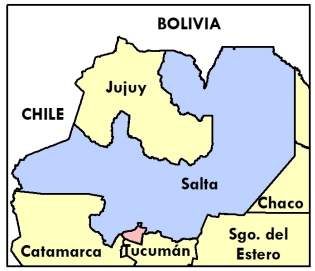
País: Argentina

Referencias

- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Planta (PDLC)
- Punto de observación
- Visibilidad

Tipos de calzadas:

- Enripiada
- Pavimentada



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
7/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

2 1 0 Km

PLANO

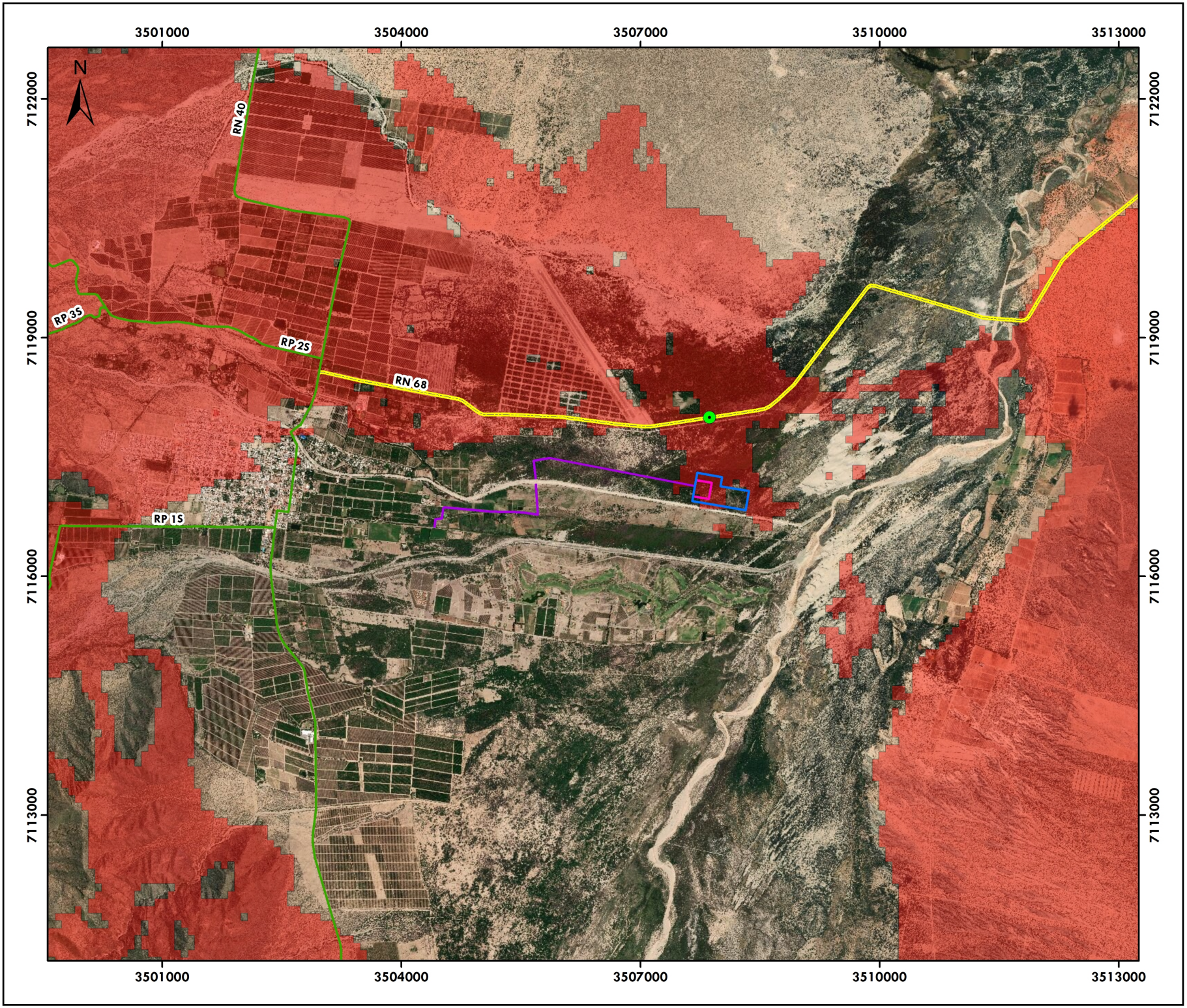
Mapa de Visibilidad

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social
Colectora Máxima y Nueva Planta
Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados
consultora
jurídico ambiental



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Sistema de coordenadas:

Datum POSGAR 94

Gauss-Krüger. Faja 3

Departamento: Cafayate

Provincia: Salta

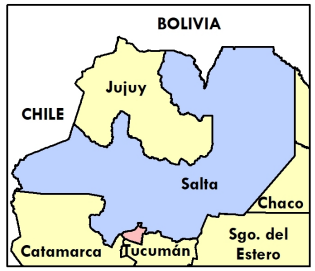
País: Argentina

Referencias

- Predio
- Servidumbre y acueducto
- Planta (PDLC)
- Punto de observación
- Visibilidad

Tipos de calzadas:

- Enripiada
- Pavimentada



FECHA	REVISIÓN	TÉCNICO
7/09/20	P.S	A.L.C

ESCALA

2 1 0 Km

PLANO

Mapa de Visibilidad

PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Social
Colectora Máxima y Nueva Planta Depuradora Cafayate

Aguas del Norte
Co.S.A.y.Sa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

ec & asociados
consultora jurídico ambiental

INFORME
DE
ESTUDIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO
(EIArq)

PROYECTO
"NUEVA COLECTORA MÁXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE"

DEPARTAMENTO CAFAYATE
PROVINCIA DE SALTA

LIC. MATÍAS AMBASCH
LIC. PABLO ANDUEZA
SR. JOSÉ SURITA

OCTUBRE 2020

INDICE _____ **PÁGINA**

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CONSIDERACIONES GENERALES 3

2.1 Descripción general del Proyecto 3

2.1.1 Características generales del Proyecto 5

2.1.2 Estado actual del área del Proyecto 6

2.2 Aspectos Geomorfológicos – Fitogeográficos 6

3. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA REGIÓN 7

4. METODOLOGÍA APLICADA 10

5. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS 11

6. CONCLUSIONES 11

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN 12

ANEXO I. Bibliografía Consultada 14

ANEXO II. Planilla de georreferenciación del área del Proyecto. 18

ANEXO III. Carta de ubicación general del área del Proyecto. 19

ANEXO IV. Planilla de georreferenciación de los Puntos de Muestreo. 20

ANEXO V. Cartas de ubicación general de los Puntos de Muestreo 21

ANEXO VI. Plan de Contingencia Arqueológica. 22

ANEXO VII. Autorización de elaboración de EIArq – MAS 23

ANEXO VIII. Marco legal relacionado 25

1. Ley Nacional Nº 25.743 25

2. Decreto Nacional Nº 1.022/2004 25

3. Ley Provincial Nº 6.649 26

4. Ley Nacional Nº 23.302 27

5. Ley Nacional Nº 25.675 28

6. Ley Provincial Nº 7.070 29

ANEXO IX. Glosario. 31

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) del Proyecto "NUEVA COLECTORA MÁXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE", ubicado en el departamento Cafayate, provincia de Salta (Ver Anexos II-III).

El estudio se desarrolló como parte integral del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EsIAS) elaborado por la consultora EC & ASOCIADOS SRL (EC)[1], siendo la empresa COMPAÑÍA SALTEÑA DE AGUA Y SANEAMIENTO SA -AGUAS DEL NORTE- (COSAySA)[2] la proponente del proyecto.

Las tareas de relevamiento de campo fueron realizadas durante el mes de julio del 2020, por el Licenciado en Arqueología Matías Ambasch y el Sr. José Surita[3] -en calidad de asistente de campo-, sumándose a las tareas de gabinete, el Licenciado en Arqueología Pablo Andueza, todos pertenecientes ARQUEOAMBIENTAL Consultores Arqueológicos.

El objetivo del estudio es el de evaluar la situación arqueológica del área del proyecto en cuestión, generar predicciones acerca de los posibles impactos que puedan suscitarse y recomendar las medidas de prevención/mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio arqueológico y las futuras labores proyectadas.

La elaboración del presente estudio fue autorizada, previa presentación formal, por el Museo de Antropología de Salta (MAS)[4], bajo la dirección del Lic. Leonardo Mercado -dependiente de la Dirección General de Patrimonio Cultural (Secretaría de Cultura – Ministerio de Turismo y Cultura), actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional Nº 25.743 y de la Ley Provincial Nº 6.649 (Ver Anexos VII-VIII).

2. CONSIDERACIONES GENERALES

2.1 Descripción general del Proyecto[5]

El objeto del presente proyecto (Proyecto, en adelante) es la construcción de una nueva planta depuradora de líquidos cloacales (PDLC, en adelante) que reemplazará a la actual planta, la cual ha sobrepasado su capacidad de tratamiento y su correspondiente Colectora Máxima (CMC, en adelante) que transporte los efluentes desde la planta actual hacia la nueva planta. Así, se remplazará al sistema de tratamiento actual por resultar insuficiente y estar ubicado en un área muy próxima a futuras urbanizaciones que a corto plazo serán ejecutadas.

La PDLC, se ubicará sobre el sector NE de la ciudad de Cafayate, sobre la margen izquierda del río Chuscha dentro de un radio de 3,5 km de la planta depuradora prexistente (Ver Fotos 1 a-b-c-d-e-f) (Ver Anexos II-III).

[1] La Rioja Nº 31 – Salta – CP (A4402FDC). **Tel:** (0387) 4310818. **Email:** ec.consultora@gmail.com
[2] España Nº 887 – Salta – CP (A4400). **Tel:** 0800-888-8248. **Web:** www.aguasdelnortesalta.com.ar
[3] Estudiante avanzado de Licenciatura en Antropología – Universidad Nacional de Jujuy (UNJU).
[4] Av. Ejército del Norte y Ricardo Solá – Salta - CP (A4400DMJ). **Tel:** (0387) 4222960. **Email:** museosalta@gmail.com
[5] Información cedida por EC.

Fotos 1 a-b-c-d-e-f. Vistas varias del área del Proyecto. Sector PDLC.

Las colectoras actuales servirán como subsidiarias, permitiendo realizar una sectorización de la ciudad de Cafayate. Una de estas, será la que se encuentra a lo largo de la calle 12 de Octubre -de N a S- y la segunda la ubicada sobre calle Colón, la que empalmará con la nueva Colectora Máxima en la BR2 proyectada. La primera subsidiaria comprende también un tramo sobre calle Los Andes (continuación de la calle 12 de Octubre) y que empalmará en el colector existente ejecutado para tal fin sobre la calle 25 de Mayo. Dicho nexo, dividirá a la ciudad en dos amplios sectores uno al O donde se está produciendo la mayor zona de expansión y uno hacia el E que incluye todo el sector céntrico de la ciudad (Ver Fotos 2 a-b-c-d).

Fotos 2 a-b-c-d. Vistas varias del área del Proyecto. Sector CMC (tramo inicial y cruce rio Chuscha).

2.1.1 Características generales del Proyecto

El Proyecto contempla la ejecución de:

a. Colectora Máxima Cloacal (CMC): Consiste en una colectora de PEAD de 630 mm que nace en la continuación de la calle Miguel Hurtado, interceptando las dos colectoras máximas de la localidad antes de ingresar al predio de la planta depuradora actual. La longitud de esta es 4.100 m En su trayecto cruza el río Chusca con protección de caño camisa de Acero y recorre por terrenos afectados por Servidumbre de Paso y Acueducto, en un promedio de 10 m de ancho.

b. Planta Depuradora (PDLC): Básicamente, el sistema de tratamiento proyectado combina un tratamiento de flujo ascendente anaeróbico seguido por un sistema de tratamiento convencional aeróbico y finalmente es complementado por un sistema de desinfección con luz ultravioleta. Con esta combinación de tratamientos se obtiene un efluente cuyos parámetros de calidad permiten el vertido al río. El sistema proyectado consta de 8 líneas de tratamiento paralelos, cada uno dimensionado para un caudal máximo de 14,50 l/s, lo cual permite que, ante una emergencia, se pueda aislar la línea y que los módulos restantes operaren con el 100% del caudal. La misma se proyectó sobre un terreno de 20 ha, al cual se accede por una servidumbre de paso desde la RN Nº 68, justo frente al Aeródromo Gilberto Lavaque, mediante un camino enripiado de aprox. 1.160 m el cual atraviesa un lote de la finca “La Banda de Abajo”. Las instalaciones proyectadas en el predio de la planta de tratamiento son:

- Una Canaleta Parshall con cámara de rejas.
- Una Estación de bombeo con cámara seca y húmeda.
- Una reja estática.
- Un Desarenador.
- Un reactor UASB.
- Un Reactor de Barros Activados.
- Un Sedimentador Secundario que es un decantador laminar.
- Desinfección UV.
- Playa de Secado.

Además, a modo complementario, se ejecutará un pozo profundo de bombeo cuyo caudal de producción reemplace al caudal hoy utilizado por el propietario de las tierras. El caudal producido por el pozo será derivado hacia la represa existente para su posterior utilización. El proyecto ejecutivo del pozo será elaborado por la contratista y puesto a consideración del proponente, para lo cual se considerarán las siguientes características:

- Profundidad aproximada: 120 m.
- Diámetro de la perforación: 10”
- Producción: 60 m^3/h.
- Equipamiento del pozo: Caudal = 60 m^3/h

2.1.2 Estado actual del área del Proyecto

El área del proyecto cuenta con dos tipos de paisajes bien diferenciados, los cuales pueden ser sectorizados tomando como referencia la márgenes del rio Chuscha. Por un lado, la margen N, la cual incluye el predio de la PDLC, y el tramo inicial y medio del CMC, es el que presenta menos signos de actividad antrópica. Aquí, gran parte de este se mantiene virgen, con un una espesa cobertura vegetal de monte característico de la región, donde solo se registran algunas intervenciones antrópicas no significativas -o al menos no cuantificables a simple vista-, tales como alambrados, desmontes producto de tala para leña, huellas vehiculares, etc.

Diferente es la situación sobre la margen S, incluido el río mismo, donde las tareas de canalización y mejoras para prevención de las crecientes, ha generado movimientos de suelo extensivos. Desde allí en más, el paisaje corresponde a sectores desmontados para cultivos, algunos actualmente en desuso, además de algunos desarrollos periurbanos rurales, que incluyen, tal cual fue mencionado previamente, caminos primarios (calles) y secundarios.

2.2 Aspectos Geomorfológicos – Fitogeográficos

El departamento Cafayate se ubica en el sector central de Valle Calchaquí, en la porción O de la provincia de Salta, formando parte de la denominada Región Valliserrana. El Valle Calchaquí con orientación N-S, está surcado por el Río Calchaquí y sus afluentes; el cual recorre aproximadamente

unos 200 km, atravesando los departamentos de La Poma, Molinos y San Carlos, desde su naciente en el Nevado del Acay, hasta la localidad de Cafayate, donde se une con el Río Santa María (Tarragó y De Lorenzi, 1976).

Los afluentes principales y de régimen permanente en el sector septentrional del Valle son los que bajan de los nevados de Cachi y Palermo; en su margen derecha. Entre ellos se destacan el río de las Arcas, el de Brealito y el de Luracatao; que se unen al Calchaquí en Cachi, Seclantás y La Banda Grande respectivamente. En su margen izquierda el río Calchaquí casi no recibe ningún curso de agua permanente. Se trata de arroyos con régimen pluvial; es decir, sólo aportan agua después de los fuertes aguaceros de verano; el resto del año permanecen secos o contienen una exigua cantidad de agua (Ruiz Huidobro, 1960).

Desde los aspectos fitogeográficos, la región se incluye dentro las provincias denominadas Monte y Prepuna. La vegetación predominante es una mezcla de elementos andinos y chaqueños, donde estos últimos disminuyen en número en relación con la altitud. Dentro de las especies arbóreas nativas se puede citar: algarrobo negro (*Prosopis nigra*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), tala (*Celtis sp*.), molle (*Schinus molle*), el churqui (*Acacia caven*), tusca (*Acacia aroma*), chañar (*Geoffroea decorticans*), arca (Acacia visco) en ambientes más húmedos y cardón (*Trichocereus pasacana, T. terscheckii y T. poco*) en ambiente más puneño. Las especies exóticas más difundidas corresponden al eucalipto (*Eucalyptus globulus*), álamo (*Populus sp*) y el sauce llorón (*Salix babilonica*). En el estrato arbustivo se encuentra con frecuencia jarilla (*Larrea divaricata ó L. Cuneifolia*), brea (*Cercidium australis*), poleo (*Lipia turbinata*), pilchana (*Senna aphilla, Senna crasiramea*), rodajilla (*Plectocarpa ronguesii*) y retama (*Spartium junceum*) (Cabrera, 1971).

3. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA REGIÓN

La región de los Valles Calchaquíes fue ocupada desde momentos tempranos por sociedades cazadoras-recolectoras, y reocupados posteriormente a lo largo del tiempo por sociedades agropastoriles, hasta las ocupaciones inca y el posterior contacto hispano indígena. Dichos períodos, entendidos como Precerámico, Formativo, Desarrollos Regionales, Inca, Hispano Indígena y Colonial, se han caracterizado en base al desarrollo social, económico y político de las distintas sociedades que se sucedieron en el tiempo en la región. Esto ha conformado un registro arqueológico rico y variado, compuesto por bienes muebles, tales como instrumentos líticos, óseos y cerámicos; como inmuebles, entre los que se encuentran y estructuras vinculadas a diversas funcionalidades (domésticas, agrícolas, funerarias, etc.).

A nivel microrregional, la información más próxima -espacial y temporalmente-, corresponde a de investigaciones sistemáticas promovidas desde universidades u otros centros de investigación, (Acreche y Ibeza, 1991; Bravo *et al.,* 2000; Buliubasich y Plaza, 1991; Ledesma, 2006-2007; Ledesma y Subelza, 2009; Lo Celso y Ledesma, 2004, 2005; Subelza, 2003, entre otros). Por su parte, otra fuente de información proviene de estudios ambientales llevados a cabo en el área durante los últimos dos años. Estos se encuentran vinculados a parques solares, los cuales arrojaron datos positivos en cuanto hallazgos arqueológicos se refiere Ambasch y Andueza, 2016 a-b-c, 2017 a-b). El registro arqueológico

aquí observado se mantiene "recurrente" con el tipo de manifestaciones culturales que presentan los antecedentes regionales, relacionándose los mismos con los períodos Formativo Superior y de Desarrollos Regionales, siendo que los hallazgos arqueológicos registrados en las mismas guardan coherencia con aquellos documentados.

Particularmente, el área donde se localiza la actual localidad de Cafayate fue ocupada durante los períodos Formativo y de Desarrollos Regionales (Ledesma y Subelza; 2009). Aquí, se ubicaron una serie de sitios, los cuales se hallan dispuestos en fondos de valle, cañadas, piedemonte y sierra. Si bien un número mayor de sitios se localiza sobre la cuenca de los ríos Yacochuya y Chuscha, también se ubicaron sitios en los ríos Colorado y El Alisar. Ambas quebradas son vías hacia la puna y el Valle del Cajón (Catamarca). Al este, en la Quebrada de Santa Bárbara, se han ubicado tres sitios arqueológicos tardíos (Santa Bárbara, Confluencias y río Negro) y es la comunicación con Pampa Grande y Guachipas (Ledesma, 2006-2007).

Según su función y características los sitios arqueológicos se emplazan sobre diferentes geoformas; así aquellos con arte rupestre, como por ejemplo El Divisadero, El Alisar, Piedras Pintadas y Tres Cerritos, se localizan sobre las quebradas de acceso hacia la puna (ríos Lorohuasi, Alisar, río Colorado y Yacochuya. Mientras que en las zonas con recursos explotables (fuentes de arcillas, algarrobales, etc.), se encuentran ausentes el arte y las aldeas, pero se hay evidencias de estructuras funerarias, como por ejemplo en los sitios Chimpa 3 y Quince Caciques. (Ledesma, 2015).

Por su parte, la cerámica está representada por vasos de perfil compuesto, jarros de perfil complejo y compuesto, botellas de cuerpo globular y asa en cinta y la mayoría de ellas tiene base plana. A través del análisis de arcillas y de la composición mineralógica de las pastas, se pudo determinar la utilización de las canteras locales para la manufactura cerámica (Ledesma, 2009; Subelza, 2003).

A nivel iconográfico, la composición en los diseños observados en el arte rupestre se correlaciona con las representaciones de motivos y temáticas caracterizadas como formativas (llamas felinizadas, mascariformes, felinos, camélidos de cuatro patas, figuras humanas de frente y de perfil) en un reducido porcentaje. A ello se agrega la correlación con el arte mueble, como lo es la presencia de diseños de camélidos y felinos con pipas acodadas con hornillo cónico en la cerámica de la Banda de Arriba (Ledesma, 2005, 2011).

Por su parte, en términos macrorregionales, el período considerado como Precerámico (8.000 a 2.000 años AP), se caracteriza por poseer sitios arqueológicos ubicados sobre terrazas principalmente del río Calchaquí, compuestos por concentraciones de material lítico, con funcionalidades diferentes tales como campamentos base, talleres líticos, etc. Estas concentraciones están conformadas por instrumentos líticos, tales como puntas de proyectil bifaciales o monofaciales lanceoladas, raspadores, raederas y cuchillos, entre otros; y desechos líticos (lascas y núcleos) (Tarragó, 1975; DeMarrais, 2001).

Hacia los 2.000 años AP, en términos generales, se inicia el Período Formativo, el cual perdura hasta aproximadamente los 1.100 años AP. En este momento, el patrón de asentamiento tipo aldea tiende a ser organizado, observándose unidades estructurales (domésticas) agrupadas cerca de las áreas destinadas a cultivo (sobre terrazas bajas del río Calchaquí); asimismo y se delimitan y definen espacios

para los desechos (montículos). La cerámica de este período se caracteriza por su cocción del tipo reductora, de manufactura tanto tosca como fina, de terminación exterior pulida en estrías y en algunos casos hileras de círculos cerca de las bocas de las vasijas; siendo elementos diagnósticos las pipas acodadas, cántaros de formas globulares de cuellos cilíndrico estrecho y asa correa vertical. Los instrumentos líticos se ven representados por puntas de proyectil triangulares pequeñas, láminas con bordes aserrados tipo cuchillos, hojas de palas, conanas, morteros, manos, pulidores y alisadores. Los enterratorios se caracterizan por un limitado ajuar funerario, y las inhumaciones pueden hallarse tanto debajo de los recintos domésticos, como en espacios destinados a tal fin (Baldini, 2008; DeMarrais, 2001; Tarragó, 1975, 1992; Rivolta *et al*, 2007; Rodríguez y Rivolta, 2010).

A diferencia de lo que sucedió más hacia el S, con la Cultura de La Aguada, un período Formativo final no está representado en esta región -aunque si bien se mantiene en debate actualmente-, se acepta una transición hacia el período de Desarrollos Regionales (desde los 1100 a los 600 años AP), aproximadamente para los 1000 años AP (DeMarrais, 2001; Prietto *et al*, 2012; Tarragó, 1975; Yazlle *et al*, 2010).

A partir de este momento, la presión demográfica se incrementa, el patrón de asentamiento se transforma y se intensifica la producción agrícola, aumenta la complejidad social y la especialización en la producción de bienes, tales como la cerámica y la metalurgia (se desarrolló el empleo del bronce, confeccionado agujas, cinceles, campanas, campanillas y discos con motivos de la cultura arqueológica Santa María). Los asentamientos varían es su tamaño y trazado interno; se diferencian grandes centros administrativos de aldeas y aparecen espacios públicos destinados a actividades ceremoniales. Ya no solo se ocupó el valle, sino además las quebradas tributarias. El incremento en la superficie agrícola a explotar se logra mediante la realización de proyectos de aterrazamiento e irrigación por canales que permitió aumentar la producción, a la cual se le sumaron nuevas variedades de maíz, porotos y tubérculos. Hacia finales de este período se observa un incremento en tamaño y el desplazamiento e de los asentamientos a lugares altos y estratégicamente localizados sobre las terrazas más elevadas del río Calchaquí, presentando ahora muros defensivos, en respuesta a situaciones de conflicto (DeMarrais, 2001; Prietto *et al*, 2012; Williams *et al*, 2010).

Entre los años 1430 a 1536, la región fue ocupada y anexada al Imperio Inca sobre sus territorios meridionales (Kollasullu), donde se pueden mencionar sitios arqueológicos vinculados a enclaves estratégicos como La Paya, La Poma, Cortaderas, Potrero de Payogasta, Valdez, por mencionar algunos. La clave del dominio foráneo fue su red vial (Qhapaq Ñan), lo que le otorga control y organización al sistema de producción y burocracia del imperio, conectando enclaves administrativos y militares (pucarás) por medio de tambos. Particularmente para el caso en cuestión, se observa la disposición de dos caminos (ramales) principales, uno sobre el valle del río Calchaquí y el otro sobre el del río Potrero (DeMarrais, 2001; Raffino, 2007; Vitri, 2000).

La arquitectura está marcada por el diseño rectilíneo, con muros de hileras dobles de piedra, con mortero de entre 1 a 2 m de altura. Entre las edificaciones, además de la mencionada red vial, la variabilidad funcional se ve reflejada tanto en las estructuras con fines domésticos y como en aquellas destinadas a la producción y almacenamiento (collcas), tanto así como las del tipo público, como plazas y Kallancas, y las del tipo religioso o de culto, como aquellos sitios de altura (representado en este

caso, por ejemplo distintas estructuras a lo largo del ascenso al Nevado de Cachi), entre otros (DeMarrais, 2001; Jacob y Leibowicz, 2011; Raffino, 2007).

Dentro de un contexto histórico, el contacto entre blancos y aborígenes es conocido como Hispano–Indígena. Este período ha sido estudiado y definido en base a cementerios, siendo el sitio tipo el denominado Caspinchango (en el valle de Yocavil – Catamarca), mientras que para el S del Valle Calchaquí podemos mencionar el sitio Tolombón, a 12 km al S de la localidad de Cafayate. Este se trata de una cuidad ocupada en los períodos Tardío, Inca e inclusive Hispano- Indígena. El mismo posee una superficie aproximada de 35 ha.; y sectores arquitectónicos bien definidos, tales como el Atalaya y el Fuerte, el Conoide y la base o Faldeo Este y un conjunto de entierros sobre los faldeos Este y Sur. También hay morteros comunales confeccionados sobre la roca madre que se ubican tanto en el área del poblado como en las pendientes que ascienden al Fuerte y en sectores de buena visibilidad del valle (Chaparro, 2009).

La estrategia de dominación hispana se basó en la implementación de un sistema de encomiendas y reutilización del sistema incaico de prestación de servicios, lo cual trajo como respuesta desde la contraparte aborigen local, los alzamientos de los siglos XVI y XVII (Gamarra, 2010). Cafayate ya figuraba en el año 1710 como parte integrante de la "Hacienda de San Carlos", encomienda de don Fernando de Lisperguer y Aguirre, en virtud de haber heredado su esposa, doña María Díaz de Loria, los derechos de sucesión de su padre, el encomendero de Cafayate don Pedro Díaz de Loria. "Desde el punto de vista religioso, en el año 1704 era Cafayate una reducción confiada a los religiosos de San Francisco, bajo el nombre oficial de Nueva Reducción del Rosario de Calchaquí".

Posteriormente, y mediante sucesión de tierras (y parentescos), Doña Josefa Antonia Frías de Aramburu -viuda de Don Ignacio Aramburu, alcalde de Salta durante el año 1768- donó el terreno necesario, situado entre Santa María y San Carlos, para la fundación del pueblo de Cafayate, que tuvo lugar recién en el año 1840, cuando Don Manuel Fernando de Aramburu, como patrono de esa capellanía y cumpliendo la voluntad de su madre, encargó a Don Rosendo Frías la demarcación del pueblo. En el año 1863, se desvinculó de San Carlos, a cuya jurisdicción pertenecía. Así se creó el departamento de Cafayate por ley provincial del 14 de noviembre suscripta por el Gobernador Juan M. De Uriburu y se dividió en cuatro partidos: Lorohuasi, Yacochuya, Tolombón y Las Conchas (Plaza Navamuel, 2006).

4. METODOLOGÍA APLICADA

La metodología seleccionada incluyó tanto tareas de gabinete, como de relevamiento de campo. Las primeras, correspondieron por un lado a una compulsa bibliográfica extensiva de la región, tomando como fuentes de origen todos aquellos datos incluidos en documentos tanto de origen académico, como aquellos productos de estudios ambientales realizados sobre la región. Por otro lado, se procedió a la delimitación espacial cartográfica de las áreas de influencia directa (AID) de aquellos sectores/labores que conforman el Proyecto en cuestión. Así, para la locación de emplazamiento de la Planta se estableció AID de aproximadamente 200 m x 200 m (40.000 m2); mientras que, para las obras lineales vinculadas tales como el Acueducto (y Servidumbre) (CMC) y el Camino de Acceso Principal

(CA), esta alcanzó los 20 m de ancho. A su vez, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, como por ejemplo la circulación de maquinaria, personal, o acopio de materiales fuera de las AID referidas, es que se delimitaron operativamente áreas de Influencia Indirecta (AII). Así, para el AID de la PDLC, el AII se extiende sobre el predio que la incluye, mientras que para la CMC y CA, la misma se amplía 10 m más hacia ambos lados de las AID establecidas.

Dada la espesa cobertura vegetal característica de algunos de los sectores del paisaje anteriormente mencionados, lo cual resultó en un fuerte limitante en cuanto a acceso y visibilidad arqueológica se refiere, es que el relevamiento de campo se basó en la aplicación de un sistema combinado de puntos de muestreos del tipo dirigido y aleatorio. Los mismos fueron dispuestos sobre el sector del predio y PDLC, y a lo largo del recorrido de las trazas propuestas para el CMC y Camino de Acceso Principal (CA).

Así, los primeros se orientaron hacia a aquellas geoformas donde los antecedentes muestran una recurrencia de hallazgos, tales como bordes de cauces, lagunas, entre otras. Por su lado, los segundos se dispusieron como medida de testigo del anterior en pos de contrarrestar posibles errores de muestreo. Cada punto de muestreo es entendido como el eje central de un área de prospección de 2.500 m² (50 m x 50 m), sobre las cuales se implementó un sistema de transectas, con una equidistancia de 10 m. Con respecto a la codificación de los puntos de muestreo, se utilizaron las siglas Cf (Cafayate), seguido de su número correlativo, de esta manera referiremos por ejemplo el punto Cf-1 (Ver Anexos IV-V).

Una vez procesada en gabinete toda la información de campo, y a partir de los resultados obtenidos de tal evaluación, se le atribuyó al Proyecto un nivel de sensibilidad, el cual tiene como origen un concepto operativo previamente establecido (Ambasch y Andueza, 2014) (Ver Anexo IX).

5. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

El relevamiento realizado no arrojó resultados positivos en cuanto registro de hallazgos arqueológicos se refiera. No obstante, al tratarse de una ausencia superficial, se deberá dar total cumplimiento a las recomendaciones que aquí serán expuestas, evitando de esta forma -o al menos mitigando- posibles impactos sobre eventuales hallazgos que puedan suscitarse de manera fortuita durante el desarrollo de las labores de construcción proyectadas. Tal situación, requiere de una respuesta de carácter inmediato y coordinado, la cual es incluida dentro de un plan de manejo sistemático, aquí anexado como **“Plan de Contingencia Arqueológica”.** El mismo, se recomienda sea incorporado al Plan de Gestión Ambiental (PGA) aplicado para el Área y difundido entre el personal, particularmente aquel que vaya a estar relacionado directamente a futuras tareas de campo que puedan realizarse (Ver Anexo VI).

6. CONCLUSIONES

El relevamiento realizado sobre el área del Proyecto no dio como resultado el registro de hallazgos arqueológicos. Aun así, los antecedentes regionales evidencian un registro arqueológico e histórico complejo, dado no solo por la diversidad cultural existente, sino por cuestiones particulares de

preservación. Esta última variable, está relacionada a que gran parte del área presenta un grado alto de alteración de origen antrópica relacionada principalmente a la actividad agrícola y periurbana, a lo cual se suma particularmente los movimientos de suelos realizados sobre las márgenes inmediatas del rio Chuscha. Cabe recordar, y teniendo en cuenta de que se trata de una región de marcada aridez -que es sobre este tipo de paisajes relacionados a cursos de agua- donde los hallazgos arqueológicos suelen ser más recurrentes.

Así, la suma de estas últimas variables no permite asegurar que sobre los diferentes sectores relevados no hayan existido bienes arqueológicos en superficie y posteriormente haber sido afectados por las diferentes actividades mencionadas sobre el ambiente. Por ello, la situación de ausencia de hallazgos referida, no debe ser interpretada como la "liberación" del área, ya que en términos predictivos, los antecedentes regionales permiten suponer una alta probabilidad de presencia de hallazgos arqueológicos particularmente a nivel subsuperficial.

En términos de gestión, en base a los resultados obtenidos –en cuanto a la ausencia superficial de hallazgos arqueológicos- el proyecto podría ser valorado como Sensibilidad Arqueológica Baja. No obstante, los antecedentes regionales y la alta frecuencia de hallazgos fortuitos conocida a nivel local permiten ajustar tal apreciación, incrementando el grado de valoración a **Sensibilidad Arqueológica Medida**, donde se predice un **impacto nulo a leve** en cuanto a riesgo arqueológico se refiera (Ver Anexo IX). Tal consideración, es válida siempre y cuando sean cumplidas las recomendaciones preestablecidas y expuestas a continuación, las cuales ven reforzada su aplicación a través de la legislación nacional y provincial vigente.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN

A partir de las conclusiones expuestas se recomiendan las siguientes medidas. La correcta aplicación de estas minimizará el riesgo de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico.

1. **Incorporar la información resultante del presente informe en la logística general de la operadora.** El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las futuras labores se disponga del conocimiento sobre la situación arqueológica relacionada.

2. **Establecer un programa de monitoreos durante el desarrollo de labores.** El trabajo de arqueología durante el desarrollo de las obras tiene como objetivo el prevenir, mitigar, o bien corregir posibles riesgos de impactos arqueológicos que puedan suscitarse.

3. **La realización de Estudios de Impacto Arqueológico (EIArq)** directamente aplicados sobre labores complementarias, o modificaciones que puedan generarse sobre el área del Proyecto, las cuales excedan a aquellas declaradas en el presente informe.

4. **Prohibir la recolección y/o manipulación de material arqueológico,** entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos.

5. **Dictado de un curso de capacitación** dirigido al personal en general, y en particular, a aquel involucrado directamente en las actividades de campo.

6. **Generar una fluida comunicación** -entendida esto como un espacio abierto de discusión- con el equipo de arqueología ante dudas e inquietudes que puedan surgir durante el desarrollo del plan de obras.

7. **Fomentar el respeto hacia las manifestaciones culturales de todo tipo,** siendo que las mismas pueden ser parte activa en la cosmovisión – sea simbólica, religiosa, domestica, productiva, etc.- de ciertos actores sociales del "lugar". Dicha recomendación, hace particular referencia a aquellas manifestaciones tales como ermitas, cenotafios, santuarios, etc., las cuales son comúnmente localizados sobre las márgenes de los caminos.

8. **Se sugiere dar observancia a las previsiones** establecidas en la Ley Nacional de Asuntos Indígenas Nº 23.302 (Ver Anexo VIII).

…

El presente informe adopta la figura de documento; los alcances del mismo, quedan condicionados sólo a los sectores incluidos y/o labores declaradas, quedando excluido cualquier otro sector y/o labor que exceda lo informado.

Por su parte, ARQUEOAMBIENTAL Consultores Arqueológicos recomienda a EC y/o COSAySA remitir el presente informe a la brevedad a la autoridad de aplicación correspondiente (MAS), con el objetivo de dar cumplimiento al procedimiento formal establecido por la misma. Cabe aclarar, que el proponente deberá aguardar el dictamen técnico correspondiente, previo al inicio de cualquiera de las labores proyectadas.

Por último, se recomienda a dicha autoridad (MAS), remitir el presente informe a aquellos investigadores y/o profesionales que realicen trabajos en la zona, en pos de que los mismos tengan conocimiento de los resultados aquí obtenidos.

MATÍAS AMBASCH
Licenciado en Arqueología
Magister en Gestión y Auditorías Ambientales
ARQUEOAMBIENTAL Consultores Arqueológicos

ANEXO I. Bibliografía Consultada

Ambasch, M. y P. Andueza (2007). Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) "Proyecto Don Nicolás". Área Macizo del Deseado - Departamento Deseado. Santa Cruz. Inédito.

Ambasch, M y P. Andueza (2014). "Estudio de Línea de Base Arqueológica (ELBArq) Exploración Sísmica Offshore y Onshore del Proyecto Restinga Alí 3D" – Yacimiento Restinga Alí -Departamento Escalante – Chubut. Inédito.

Ambasch, M y P. Andueza (2015). "Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) Loteo Pueblo Nuevo". Departamento Cachi – Salta. Inédito.

Ambasch, M y P. Andueza (2016a). "Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) Loteo Calchaquí". Departamento Cafayate – Salta. Inédito.

Ambasch, M. y P. Andueza (2016b). "Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Parque Solar Fotovoltaico Cafayate Solar 40 MW". Departamento Cafayate - Salta. Inédito.

Ambasch, M. y P. Andueza (2016c). "Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Parque Solar Fotovoltaico Cafayate Solar 20 MW". Departamento Cafayate - Salta. Inédito.

Ambasch, M. y P. Andueza (2017a). "Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Parque Solar Fotovoltaico Cafayate". Departamento San Carlos - Salta. Inédito.

Ambasch, M. y P. Andueza (2017a). "Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Línea de Media Tensión 33 kV - Parque Solar Fotovoltaico Cafayate Solar 40 MW". Departamento Cafayate - Salta. Inédito.

Aschero, C.A., (1974). "Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos". Informe inédito al CONICET.

Acreche N. y V. Albeza (1991). "Informe del material óseo, La Banda de Arriba, Cafayate." Museo de Antropología de Salta. Salta.

Baffi, E. y L. Baldini (2010). "Otra dimensión de las tumbas de La Paya: ¿Sexo y objetos en relación?". Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo II, Capítulo 11, Simposio 11: 653-657, Mendoza, Argentina.

Baldini, L. (2008). "Cancha de Paleta, un cementerio del Período Formativo en Cachi (Valle Calchaquí, Salta)". Cuadernos Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales 32:13-33, San Salvador de Jujuy.

Bravo, L; Calzadilla, C. Rivera, J.; Subelza, C y J. Vargas (2000). "Consideraciones generales acerca de la cerámica formativa en el sitio La Banda de Arriba, Cafayate, provincia de Salta". II Jornadas de Jóvenes Investigadores. Universidad Nacional de Salta.

Buliubasich, C. y G. Plaza (1991). "Estudio de un contexto temprano en el valle Calchaquí. Sitio La Banda de Arriba, Cafayate, Salta", Informe presentado al Museo de Antropología de Salta. Salta.

Cabrera, A. (1971). "Fitogeografía de la Argentina". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. XVI (1-2). Bs. As. 1971.

DeMarris, E. (2001). "Arqueología del norte del Valle Calchaquí". En Historia Argentina Prehispánica. Tomo I: 289-346.

Gamarra, L. (2010). "Nuevas historias, ¿nuevas prácticas? Un análisis del dominio colonial desde las prácticas sociales (Valle Calchaquí Norte, Salta - Siglos XVI y XVII)" Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo II, Capítulo 10, Simposio 10: 619-624, Mendoza, Argentina.

Guzmán, G.; Cabanillas, E. y L. González (2008). Estudios técnicos sobre un implemento de hierro del contacto hispano indígena en el Noroeste de Argentina. Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana 2:115-131. Buenos Aires.

Heredia, O.; Palacios, M.; Luzzi, A. y L. Naudeau (1974). "Ensayo de un cuadro cronológico del sector meridional del Valle Calchaquí". Ponencia presentada al III Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Salta.

Jacob, C. y I. Leibowicz (2011). "Montañas sagradas en los confines imperiales. Nevado de Cachi, Salta-Argentina". Revista Haucaypata. Investigaciones arqueológicas del Tahuantinsuyo. Nro. 2: 71-90. Lima.

Kergaravat, M. (2010). "Sobre prácticas mortuorias en Cistas: Relaciones materiales y espaciales de las tumbas de adultos del Valle Calchaquí Norte (900-1470 AD)" Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo II, Capítulo 11, Simposio 11: 641-646, Mendoza, Argentina.

Ledesma, R. (2004). "El Alisar y El Divisadero. Dos sitios arqueológicos con pinturas rupestres en Cafayate, Salta". En Cuadernos de Humanidades, Nº15. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta.

Ledesma, R. (2005). "Contexto de producción de pinturas rupestres en El Divisadero (Cafayate, Salta, República Argentina)". Andes. Antropología e Historia. Nº16. CEPIHA. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Salta.

Ledesma, R. (2006-2007). "Integración de sitios con arte rupestre y su territorio en la microrregión Cafayate (provincia de Salta)". En Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano 21.

Ledesma, R. (2011). "Las apropiaciones territoriales prehispánicas en Cafayate (Salta)". En Estudios Sociales del NOA / Nueva serie Nº 11, 2011:7-31.

Ledesma, R. (2015). “Las estructuras funerarias prehispánicas en Cafayate (Salta). Estudio de territorialidad por medio de marcadores gráficos”. En: Mundo de Antes Nº 9. Pp. 169-192.

Ledesma, R. y C. Subelza (2009). “Alcances y limitaciones para caracterizar las ocupaciones formativas en Cafayate (Salta)”. En: Andes, vol. 1, núm. 20, enero-junio, 2009, pp. 75-109 Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina.

Lo Celso, M. y R. Ledesma (2005). “Sitios arqueológicos formativos en el municipio de Cafayate (Salta), avances de investigación”, en I Jornadas de Antropología. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta.

Lo Celso, M. y R. Ledesma (2004). “Aportes sobre evidencias Formativas en el municipio de Cafayate (Salta)”, en XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mesa de Comunicaciones Noroeste Argentino. Río Cuarto.

Plaza Navamuel, R. (2006). “Cafayate, una fundación controvertida”. En: Publicación Institucional Nº 4 del Centro de Investigaciones Genealógicas de Salta.

Prieto, M.; Besa Y.; Marinangeli G. ; Riegler E y C. Páez (2012). “Los campos agrícolas de Las Pailas (Cachi, Salta)”. La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología 8(2):137-149. Buenos Aires.

Raffino, R. (2007). “El Tawantinsuyu”. En: Poblaciones Indígenas en Argentina. Cap. VII. Pp: 299-379.Emecé Editores.

Raffino, R. (2007). “Las estrategias de observación arqueológica y el urbanismo indígena”. En: Poblaciones Indígenas en Argentina. Cap. III. Pp: 105-144.Emecé Editores.

Rivolta, M.; Seldes, V.; Rodríguez, J.; Yazlle, L. y M. F. Zigarán (2007). “Las Sociedades del Formativo en Cachi (Salta, Argentina)”. Aproximaciones al entorno de Salvatierra. Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Vol. II: 333-336, San Salvador de Jujuy. Argentina.

Rodríguez, J. y M. C. Rivolta (2010). “La producción alfarera en los sitios formativos del valle Calchaquí Norte: aproximaciones al estudio de espacios domésticos y funerarios”. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo I, Capítulo 3, Simposio 3: 169-175, Mendoza, Argentina.

Ruiz Huidobro, O. (1960). “Descripción geológica de la Hoja 8 Chicoana (Prov. de Salta). Dirección Nacional de Geología y Minería Boletín 89, Bs.As.

Ruiz Zapatero, G. y F. Burillo Mozzota (1988). “Metodología para la investigación en arqueología territorial”. MUNIBE (Arqueología y Antropología). Suplemento N° 6. San Sebastián. Pp: 45-64.

Subelza, C. (2003). “Apuntes preliminares acerca del material cerámico formativo del sitio Chuscha, Cafayate Pcia. De Salta”. Ponencia presentada en el VIII Congreso Nacional y I Latinoamericano de estudiantes de Arqueología. Universidad Nac. de Salta. Salta.

Tarragó, M. (1975). "Panorama arqueológico del sector septentrional del Valle Calchaquí, Salta". Actas del I Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Pp: 221-236, Mendoza, Argentina.

Tarragó, M. (1992). "El formativo y el surgimiento de la complejidad social en el noroeste argentino". En Simposio Internacional Arqueología sudamericana. Una reevaluación del Formativo. Smithsonian Institution.

Tarragó, M y M. De Lorenzi (1976). "Arqueología del Valle Calchaquí". Etnia N° 23 y 25. Museo Etnográfico Municipal "Damasco Arce" e Instituto de Investigaciones Antropológicas de Olavarría. Bs. As.

Vitri, C. (2000). "Aportes para el estudio de caminos incaicos. Tramo Morohuasi – Incahuasi. Salta – Argentina". 249 págs. Gráfica Editores.

Williams, V.; Villegas, M.; Arechaga, L. y M. Gheggi (2010). "Conflicto en el Valle Calchaquí Medio (Salta), durante el Período De Desarrollos Regionales" Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo II, Capítulo 10, Simposio 10: 619-624, Mendoza, Argentina.

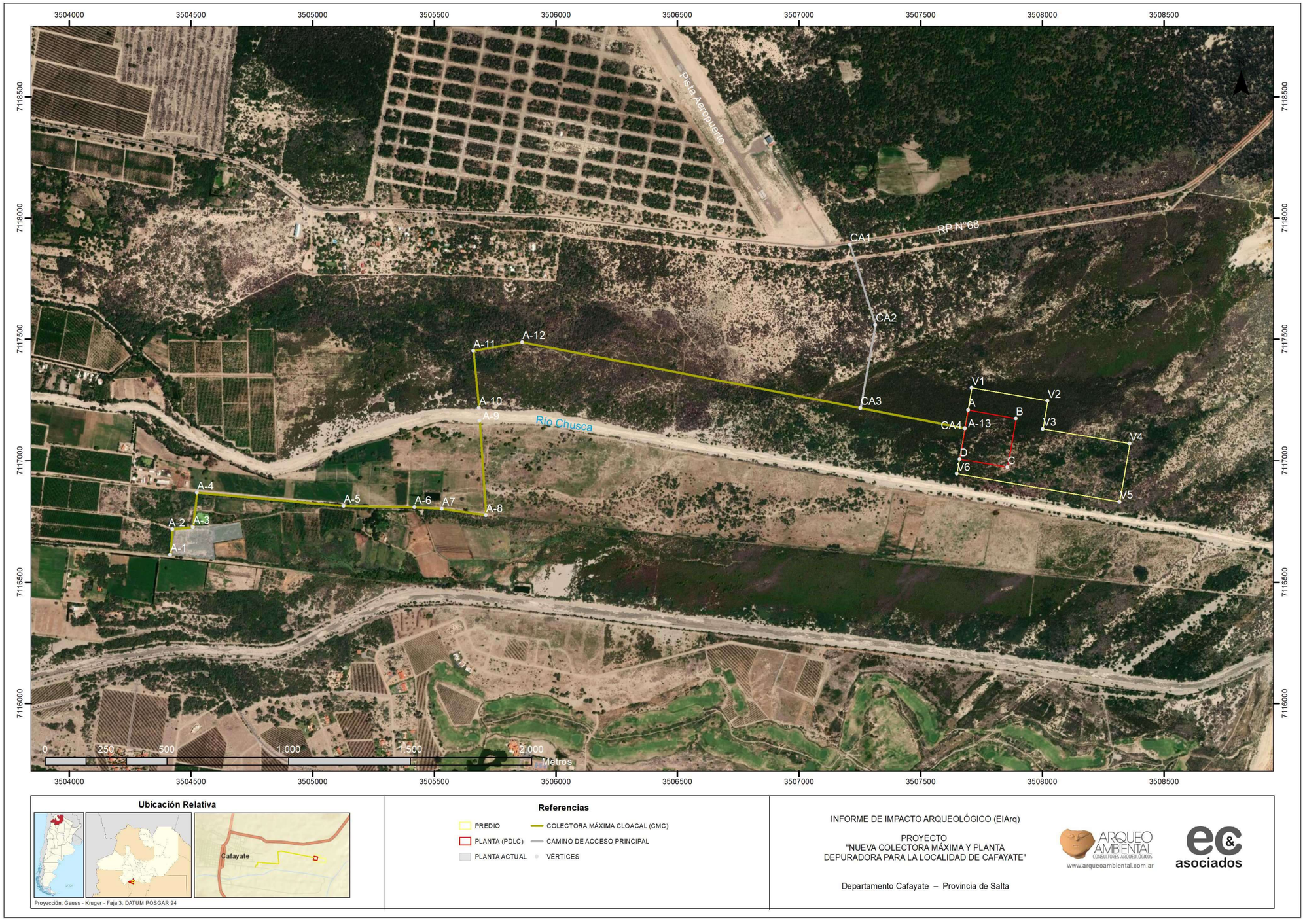
Yazlle, L.; Mondada, A.L. y J. E. Cabral (2010). "Avances de las investigaciones de tres sitios arqueológicos en la quebrada de Las Arcas, Dpto. de Cachi, Provincia de Salta. Elementos preliminares para un análisis microregional". Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo IV, Capítulo 31, Mesa de comunicaciones 2: 1539-1544, Mendoza, Argentina.

ANEXO II. Planilla de georreferenciación del área del Proyecto.

PROYECTO	SECTOR	VÉRTICES	COORDENADAS [1]	
			X	Y
PDLC CAFAYATE	PREDIO	V1	7117300	3507711
		V2	7117247	3508023
		V3	7117132	3508003
		V4	7117071	3508360
		V5	7116830	3508319
		V6	7116945	3507650
	PLANTA (PDLC)	A	7117210	3507697
		B	7117175	3507893
		C	7116972	3507857
		D	7117006	3507661
	COLECTORA MÁXIMA CLOACAL (CMC)	A-1	7116613	3504416
		A-2	7116717	3504425
		A-3	7116726	3504508
		A-4	7116867	3504526
		A-5	7116813	3505129
		A-6	7116808	3505420
		A7	7116802	3505532
		A-8	7116775	3505713
		A-9	7117165	3505687
		A-10	7117218	3505685
		A-11	7117452	3505661
		A-12	7117488	3505863
		A-13	7117134	3507684
	CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL (CA)	CA1	7117891	3507210
		CA2	7117559	3507315
		CA3	7117217	3507254
		CA4	7117134	3507683

[1] **Sistema de coordenadas:** Gauss-Krüger; **User Grid:** Faja 3; **Datum:** POSGAR 94.

ANEXO III. Carta de ubicación general del área del Proyecto.

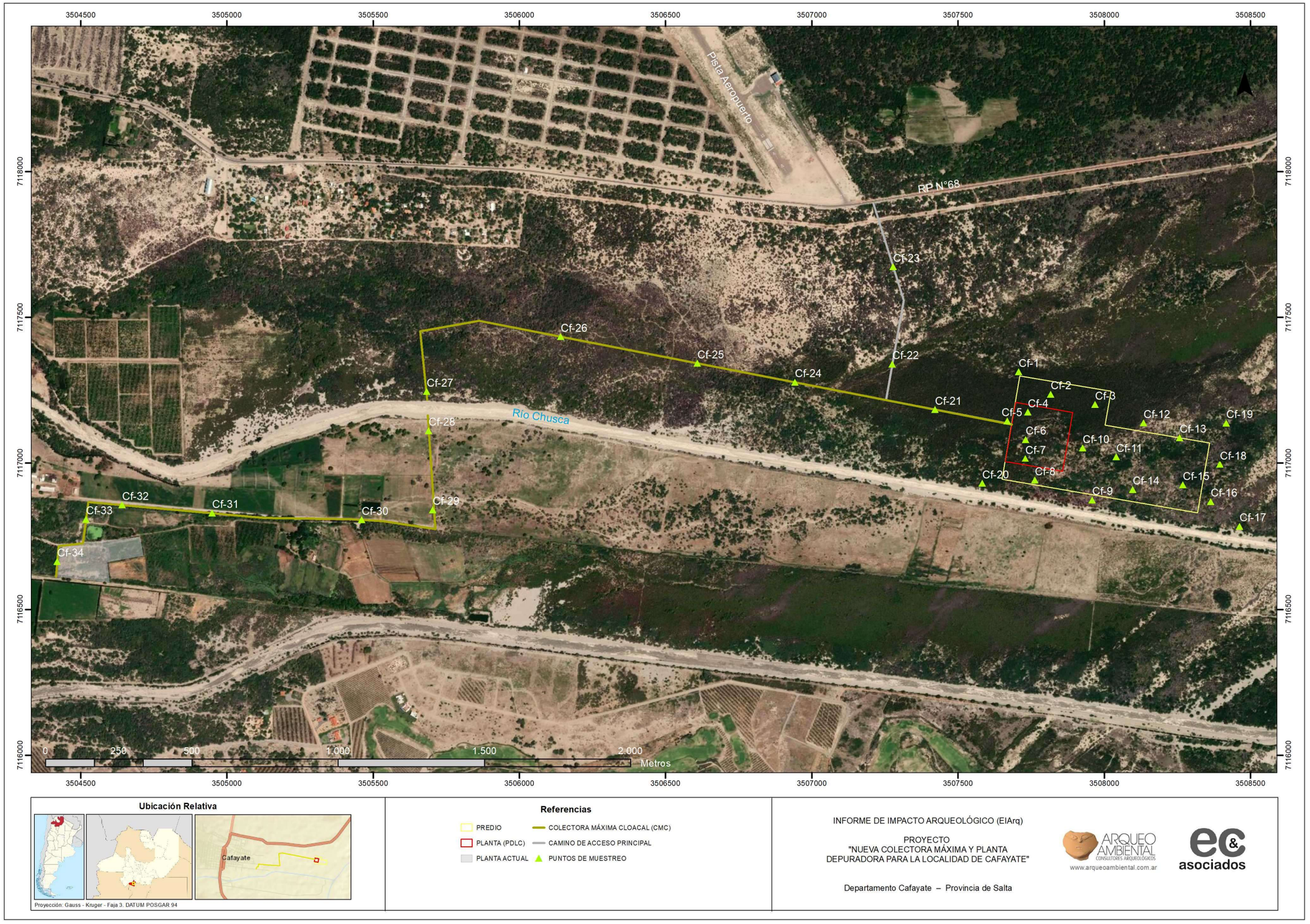


ANEXO IV. Planilla de georreferenciación de los Puntos de Muestreo.

CÓDIGO	COORDENADAS [1]	
	X	Y
Cf-1	7117313	3507708
Cf-2	7117237	3507817
Cf-3	7117202	3507969
Cf-4	7117175	3507739
Cf-5	7117146	3507669
Cf-6	7117082	3507731
Cf-7	7117016	3507731
Cf-8	7116942	3507763
Cf-9	7116874	3507960
Cf-10	7117053	3507927
Cf-11	7117023	3508041
Cf-12	7117139	3508134
Cf-13	7117088	3508258
Cf-14	7116909	3508098
Cf-15	7116925	3508269
Cf-16	7116869	3508364
Cf-17	7116784	3508463
Cf-18	7116996	3508396
Cf-19	7117138	3508417
Cf-20	7116931	3507583
Cf-21	7117185	3507422
Cf-22	7117340	3507276
Cf-23	7117674	3507279
Cf-24	7117278	3506942
Cf-25	7117343	3506609
Cf-26	7117434	3506142
Cf-27	7117246	3505684
Cf-28	7117112	3505690
Cf-29	7116840	3505704
Cf-30	7116806	3505461
Cf-31	7116829	3504950
Cf-32	7116857	3504642
Cf-33	7116808	3504519
Cf-34	7116664	3504420

[1] **Sistema de coordenadas:** Gauss-Krüger; **User Grid:** Faja 3; **Datum:** POSGAR 94.

ANEXO V. Cartas de ubicación general de los Puntos de Muestreo.



ANEXO VI. Plan de Contingencia Arqueológica.

Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, se recomienda aplicar el siguiente plan de procedimientos. El mismo requiere de su divulgación, en particular por parte de aquellos operarios que tengan a su cargo personal que realiza tareas de campo.

1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.

2. Comunicación al Encargado de Obra.

3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.

4. Comunicación al responsable de arqueología o en su defecto comunicarse con la autoridad de aplicación provincial correspondiente.

Tel: +54 (0387) 4222960. **Email:** museosalta@gmail.com

5. Se sugiere mantener la confidencialidad del hallazgo entre las partes enteradas evitando comunicaciones informales dentro del marco del Proyecto en cuestión, en lo posible, hasta el arribo del personal designado por la autoridad de aplicación. Tal sugerencia responde solo a cuestiones de protección, no teniendo como objetivo un sentido de ocultamiento o negación de una situación tal.

6. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección y resguardo de los materiales arqueológicos, evitando la manipulación y contacto de los mismos con cualquier tipo de elemento. La forma de proceder, deberá ser acordada una vez establecida la comunicación con el arqueólogo, tal cual se refiere en el ítem anterior.

7. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe restringir el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones rupestres, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento.

8. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a las autoridades de aplicación correspondiente.

9. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de arqueología) que incluya labores a realizar con el propósito de recuperar toda la información arqueológica del sector directamente afectado.

10. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las autoridades de aplicación de la provincia pertinente.

11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación.

ANEXO VII. Autorización de elaboración de EIArq – MAS.

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA.
Ministerio de Cultura, Turismo y Deportes.
Entre todos.

Salta, 21 de noviembre de 2019

DISPOSICIÓN INTERNA Nº 046/2019
Museo de Antropología de Salta

VISTO
La presentación realizada por el Lic. Matías Ambasch solicitando autorización para realizar trabajos de campo correspondientes a Estudios de Impacto Arqueológico del proyecto denominado **"NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE"** ubicado en el Departamento Cafayate,Salta, y

CONSIDERANDO
Que la solicitud se encuentra presentada en tiempo y forma y de acuerdo exigido por los postulados de la Ley Nº 6649/91 de la cual el Museo de Antropología es el órgano de aplicación;

Que la metodología a aplicar consistirá en la realización de un relevamiento arqueológico, que estará basado en el muestreo de tipo probabilísticos.

Que no se realizará recolección y/o manipulación de los eventuales hallazgos

Que el Lic. Ambasch es el responsable científico del estudio arqueológico y que se compromete a comunicar y entregar los informes en el Museo de Antropología en tiempo y forma,

Que no significarán erogación alguna para el estado provincial.

EL MUSEO DE ANTROPOLOGÍA DE SALTA
DISPONE:

ARTICULO 1º.- Autorizar al Lic. Matías Ambasch a realizar la actualización del Estudio de Impacto Arqueológico en el departamento Cafayate, en el área según plano de ubicación adjuntó a la nota presentada del proyecto denominado **"NUEVA COLECTORA MAXIMA Y PLANTA DEPURADORA PARA LA LOCALIDAD DE CAFAYATE"**

ARTICULO 2º.- Solicitar al investigador la presentación de los informes correspondientes sobre el estado de los sitios al Museo de Antropología de Salta.

ARTICULO 3º.- Recomendar al mencionado profesional que en el EIA se ponga especial atención en los siguientes ítems:

Con relación a sitios arqueológicos:
Durante los trabajos de construcción y de afectar sitios con valor arqueológico es **imprescindible la comunicación al Museo de Antropología de Salta** (Teléfonos:

MAS

Museo de Antropología de Salta
Ejército del Norte y Ricardo Sola. - 4400- Salta - Tel. (+54) 0387- 4222960
museosalta@gmail.com

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA.
Ministerio de Cultura, Turismo y Deportes.
Entre todos.

4222960, cita en Ejercito del Norte esq. Ricardo Sola de la ciudad de Salta) para que designe un equipo técnico para que realice las tareas de recuperación y rescate de las obras de valor cultural existentes en cada sitio. Los costos de estas acciones deberán ser solventados por la empresa adjudicataria de dicha construcción y/o proyecto..

A) Con relación a lugares con Arte Rupestre (pinturas, Petroglifos y/o geoglifos)
En este caso, los mismos **no deben ser afectados por los trabajos de construcción u otro tipo de intervención.** La empresa debe tomar los recaudos necesarios para su cumplimiento y plantear nueva traza. Esto es así debido a que dichos sitios **no pueden ser removidos del lugar original** porque su pérdida es irreparable.

B) Con relación a instalaciones humanas actuales:
La existencia de población actual implica que la misma debe manifestarse con relación a las obras que se están por erigir. Incluye senderos, cercanía de vivienda a rutas, sitios de cultivos, sitios de pastoreo, ojos de agua provisión de agua o manantiales actuales, sitios de cementerios, casas pozo de uso temporal, refugios y/o cualquier otro ítem no especificado en el presente informe y que resultare del trabajo de investigación.

ARTICULO 4º.- Comunicar la presente Disposición a la Subsecretaria de Patrimonio Cultural, a la Coordinación de Museos, y al interesado.

MUSEO DE ANTROPOLOGIA DE SALTA
SECRETARIA DE CULTURA

Lic. LEONARDO MERCADO
DIRECTOR
Museo de Antropología de Salta

Museo de Antropología de Salta
Ejército del Norte y Ricardo Sola, - 4400 - Salta - Tel. (+54) 0387- 4222900
museosalta@gmail.com

ANEXO VIII. Marco legal relacionado.

1. Ley Nacional Nº 25.743. Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.

Reseña

Distribución de competencias y de las autoridades de aplicación. Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Limitaciones a la propiedad particular. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico. Sancionada el 4 de junio de 2003 y promulgada el 25 junio de 2003.

Artículo 1º.- Es objeto de la presente ley la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.

Artículo 2º.- Forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

Artículo 3º.- La presente ley será de aplicación en todo el territorio de la Nación.

Link: http://www.inapl.gov.ar/renycoa/leynacional.html

2. Decreto Nacional Nº 1.022/2004 – Reglamentación Ley Nacional Nº 25.743.

Reseña

Apruébese la reglamentación de la Ley Nº 25.743. Estableése que el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" serán autoridades de aplicación nacional en relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Creación de los Registros Nacionales de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos, de Yacimientos, Colecciones y Objetos Arqueológicos, y de Infractores y Reincidentes, en las materias mencionadas.

Artículo 1º.- Es responsabilidad de las Provincias, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Nación, en sus respectivas jurisdicciones, la aplicación de la Ley Nº 25.743, para preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, siendo de responsabilidad exclusiva de la Nación la tutela del mismo.

Artículo 2º.-Serán organismos de aplicación nacionales de la presente reglamentación y de protección del patrimonio, el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano dependiente de la Secretaria de Cultura de la Presidencia de la Nación y el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", dependiente de la Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, en materia de bienes paleontológicos y arqueológicos, respectivamente. Tales organismos, según sus competencias, definirán, a los efectos de la ley, los siguientes términos: Objeto Arqueológico, Fósil, Lote, Colección, Yacimiento y Pasado Geológico, a fin de elaborar una organización administrativa uniforme. La expresión Épocas Históricas Recientes abarca a los últimos cien (100) años contados a partir de la fecha de sucedidos los hechos o los actos de que se trate.

…

Artículo 4º.- A los efectos del inciso a) del artículo 4º de la Ley Nº 25.743, entiéndase por tutela ejercida por el ESTADO NACIONAL, la protección jurídica o legal de todo el patrimonio arqueológico y paleontológico del territorio nacional, más allá del derecho de dominio y de protección y preservación que corresponda a las autoridades competentes de cada jurisdicción.

…

Artículo 6º.- En las distintas jurisdicciones regirán las normas que se dicten por las autoridades locales para adecuar la legislación en materia registral, de concesiones, infracciones y sanciones a la Ley Nº 25.743. Los traslados, dentro del país, de objetos, colecciones y/o restos paleontológicos y/o arqueológicos, serán comunicados al organismo competente local y a los directores de los museos o centros de investigaciones involucrados. Los traslados, fuera del país, de los objetos, colecciones y/o restos paleontológicos y/o arqueológicos, se comunicarán al organismo competente nacional, con una anticipación no inferior a TREINTA (30) días, plazo en el que éste podrá adoptar al respecto las medidas que fueran necesarias, a fin de asegurar la recuperación y retorno al país de los elementos de que se trate.

Link: http://www.inapl.gov.ar/renycoa/dec102204_reglaml25743.pdf

3. Ley Provincial Nº 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos.

Reseña

Artículo 1º.- El acervo paleontológico, arqueológico, artístico e histórico documental forma parte del patrimonio cultural de la Provincia y está bajo la guarda del Estado provincial, de acuerdo a las normas de la presente ley, siempre que se encuentren bajo su jurisdicción o que hayan sido extraídas o se extraigan del territorio de la provincia de Salta. La declaración del respectivo bien como patrimonio cultural de la Provincia se realizará por decreto del Poder Ejecutivo a petición de la autoridad de aplicación que corresponda, conforme lo señalado en el artículo 8.

Artículo 2º.- Queda prohibida dentro del ámbito provincial la utilización, restauración o exhumación en sitios históricos, arqueológicos, paleontológicos, sin la debida autorización oficial. A tal fin, la autorización requerida será concedida por el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Educación, previo convenio suscripto entre el mismo con la institución solicitante y el municipio donde se halle el sitio en cuestión.

Artículo 3º.- Podrá solicitar permiso para investigaciones toda institución nacional con fines de científicos o personas avaladas por entidades de reconocidos méritos en el campo científico. Para el otorgamiento de permiso a instituciones extranjeras será indispensable, además, la autorización del gobierno nacional en orden de competencia.

Artículo 4º.- El uso de sitios histórico - arqueológicos con fines de difusión cultural o turístico, requerirá únicamente autorización del Museo de Antropología de la Provincia en las condiciones que este estipule.

Artículo 5º.- Tanto el Museo de Antropología de la Provincia como las municipalidades, iniciaran las acciones que correspondan contra los responsables de las infracciones a la presente ley y tomaran las medidas tendientes a evitar daños mayores al patrimonio cultural de la Provincia.

…

Artículo 8º.- Las autoridades de aplicación de la presente ley son: - Para el acervo paleontológico, el Museo de Antropología. Para el acervo artístico, la Dirección General de Cultura. Para el patrimonio histórico-documental, la Dirección General de Cultura y el Archivo Histórico de la Provincia. El Poder Ejecutivo podrá convenir con los municipios la delegación de la custodia y poder de policía sobre los bienes objeto de la presente ley.

Artículo 9º.- Para los efectos de competencia, el carácter arqueológico, artístico e histórico de un bien, tiene prioridad sobre el carácter turístico.

Link: http://www.culturasalta.gov.ar/content/view/827/70/

4. Ley Nacional Nº 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas.

Reseña

La presente ley además de crear la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas, propone un impulso en las condiciones básicas de educación, salud y bienestar general de las comunidades aborígenes. Más allá de esto, en su primer artículo da cuenta de la necesidad de que estas comunidades sean incluidas en los procesos culturales y socioeconómicos del país:

Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, y su defensa y desarrollo para su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades. A ese fin, se implementarán planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes.

Artículo 2º.- A los efectos de la presente ley, reconócese personería jurídica a las comunidades indígenas radicadas en el país. Se entenderá como comunidades indígenas a los conjuntos de familias que se reconozcan como tales por el hecho de descender de poblaciones que habitaban el territorio

nacional en la época de la conquista o colonización e indígenas o indios a los miembros de dicha comunidad. La personería jurídica se adquirirá mediante la inscripción en el Registro de Comunidades Indígenas y se extinguirá mediante su cancelación.

Artículo 3º.- La inscripción será solicitada haciendo constar el nombre y domicilio de la comunidad, los miembros que la integran y su actividad principal, las pautas de su organización y los datos y antecedentes que puedan servir para acreditar su preexistencia o reagrupamiento y los demás elementos que requiera la autoridad de aplicación. En base a ello, esta otorgará o rechazará la inscripción, la que podrá cancelarse cuando desaparezcan las condiciones que la determinaron.

Artículo 4º.- Las relaciones entre los miembros de las comunidades indígenas con personería jurídica reconocida se regirán de acuerdo a las disposiciones de las leyes de cooperativas, mutualidades u otras formas de asociación contempladas en la legislación vigente.

…

Artículo 10º.- Las tierras adjudicadas deberán destinarse a la explotación agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especialidades, sin perjuicio de otras actividades simultáneas. La autoridad de aplicación asegurará la prestación de asesoramiento técnico adecuado para la explotación y para la promoción de la organización de las actividades. El asesoramiento deberá tener en cuenta las costumbres y técnicas propias de los aborígenes complementándolas con los adelantos tecnológicos y científicos.

Artículo 11º.- Las tierras que se adjudiquen en virtud de lo previsto en esta ley son inembargables e inejecutables. Las excepciones a este principio y al solo efecto de garantizar los créditos con entidades oficiales serán previstas por la reglamentación de esta ley. En los títulos respectivos se hará constar la prohibición de su enajenación durante un plazo de veinte años a contar de la fecha de su otorgamiento.

Link: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/23790/texact.htm

5. Ley Nacional Nº 25.675. Ley General del Ambiente.

Reseña

Artículo 1º.- La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Artículo 2º.- La política ambiental nacional deberá cumplir los siguientes objetivos:

a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;

b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;

c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;

d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;

e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;

f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica;

g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;

h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;

i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;

j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional.

k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

Artículo 3º.- La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta.

Link: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000/79999/79980/norma.htm

6. Ley Provincial Nº 7.070. Protección del Medio Ambiente.

Reseña

Artículo 1º.- Declárase de orden público provincial todas las acciones, actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger, defender, mejorar y restaurar el medio ambiente, la biodiversidad, el patrimonio genético, los recursos naturales, el patrimonio cultural y los monumentos naturales en el marco de desarrollo sustentable en la provincia de Salta.

Artículo 2º.- La presente Ley conforme al Artículo 30 y Capítulo VIII, Título II, de la Constitución de la provincia de Salta, tiene por objeto 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 intergeneracional y la conservación de la naturaleza, sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales.

Artículo 3º.- A los fines de la aplicación e interpretación de esta Ley se establecen los siguientes conceptos técnicos:

- **Ambiente:** El conjunto de factores bióticos y abióticos, que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas.

…

- **Estudio de Impacto ambiental y social:** Documento técnico de predicción y prevención de efectos ambientales no deseados de una iniciativa.

…

- **Recursos culturales:** Cualquier manifestación de la actividad humana o de la naturaleza, que posean un significado cultural relevante (histórico, científico, educativo, artístico).

…

Artículo 38º.- La Autoridad de Aplicación reglamentará acerca de los planes, proyectos, obras, y actividades que requieran de Estudios de Impacto Ambiental y Social y Declaraciones Juradas de Aptitud Ambiental, debiendo actualizarlos periódicamente.

Artículo 43º.- Los proponentes públicos o privados, deberán preparar y presentar al organismo provincial a cargo de la correspondiente autorización, un Estudio de Impacto Ambiental y Social de su iniciativa en la medida que genere o presente, al menos, uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

…

f) Alteración de monumentos y sitios de valor histórico, antropológico, arqueológico y, en general considerado del patrimonio cultural de la Provincia y de la Nación.

Artículo 57º.- En el contexto de esta Ley, una Solicitud de Conservación y Protección, será un documento dirigido por cualquier ciudadano, organización no gubernamental o entidad pública o privada a la Autoridad de Aplicación, por la cual se requiera a la misma que se reconozcan y protejan el valor de recursos naturales, monumentos históricos o patrimonios naturales, que sean considerados como de excepcional valor estético, natural o histórico para la Provincia o zona respectiva, pero que, por su limitada extensión no sea posible declararlos Parques o Reservas Naturales.

Link: http://ambiente.salta.gov.ar/assets/uploads/documentos/ley_7070.pdf

ANEXO IX. Glosario.

- **Abrigo rocoso:** Refiere a aquellas geoformas, tales como cuevas aleros u otro tipo de oquedades, donde se presume –en términos potencialmente- que fueron ocupados.

- **Antiplástico:** Sustancia no plástica (mica, calcita, cuarzo, concha triturada, ceniza volcánica, tiestos machacados, fibras vegetales, etc.) que se agrega intencionalmente a la pasta (cerámica), o que ya está contenida en la arcilla, cuya función es facilitar la desecación y dar una mayor cohesión, evitando que se produzca el agrietamiento de la pieza, durante la cocción, por tensiones del cuerpo al producirse la pérdida de agua y, por tanto, de volumen. (Heras y Martínez, 1992).

- **AP (Antes del Presente):** Siglas que refieren a una escala de tiempo estandarizada utilizada por varias disciplinas científicas para hacer referencia a un evento pasado. Se establece el año 1950 del calendario gregoriano como el año de origen arbitrario de la escala temporal para su uso en la datación por radiocarbono (Fuente web).

- **Datación por Radiocarbono (^{14}C):** La datación por radiocarbono es un método de datación radiométrica que utiliza el isótopo Carbono-14 para determinar la edad de materiales que contienen carbono, hasta unos 50.000 años. La masa del isótopo ^{14}C de cualquier ser vivo disminuye a un ritmo exponencial; este decae un 50% cada 5.730 años. Así, tras la muerte del organismo es posible medir la cantidad de ^{14}C en sus restos, datando el momento de la muerte del organismo correspondiente. Es lo que se conoce como "edad radiocarbónica" o de ^{14}C, y se expresa en años AP (Antes del Presente) (Plastino *et al*., 2001).

- **Datación por Termoluminiscencia (TL):** La datación por termoluminiscencia parte de la base de que todo cuerpo que ha sido sometido a una determinada temperatura, o que ha recibido luz solar, pierde su termoluminiscencia al haber liberado electrones. Los electrones se restituirán a medida que el objeto reciba nuevamente radiación. Así, la edad en años de un objeto que ha sido calentado (cerámica, por ejemplo) será igual a la cantidad de radiación absorbida por el objeto desde su horneado dividida por la cantidad de radiación que recibe al año (Arribas *et al.*, 1989).

- **DC (Después de Cristo):** Siglas en castellano que refieren a la cantidad de años dentro de la era cristiana. En latín se denomina *Anno Dómini* (año del señor) y se abrevia con las siglas AD.

- **Densidad:** Refiere a una aproximación operativa-cuantitativa de los materiales observados, y se refiere a la cantidad de piezas registradas superficialmente en un sitio arqueológico dado, en donde baja (B), será una cantidad igual o menor a 10 elementos, media (M) fluctuará entre los 11 a 20 elementos, y alta (A) corresponde a un número mayor a 20 elementos (Ambasch y Andueza, 2007).

- **Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq):** Herramienta técnica dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental, por la cual se determina la situación arqueológica de un área a afectar por

determinadas labores, con el objetivo de predecir los posibles que impactos que estas pudiesen ocasionar, y formular una seria de medidas que aseguren una correcta interacción entre estas y el patrimonio arqueológico relacionado.

- **Lasca:** Fragmento de roca producto de talla de otra forma-base mayor (Orquera y Piana, 1986). El término se ha usado en el corpus en relación con un objeto que se desprende de un núcleo, nódulo u otra forma-base, como consecuencia del trabajo de la percusión o presión que se realiza sobre alguno de estos litos y que se caracteriza por su modo de fragmentación, que deja en su cara ventral la marca de una fractura concoidal.

- **Muestreo Dirigido:** Este tipo de muestreo se define como aquel de carácter intencional o no-probabilístico, y centra la búsqueda en aquellos medios en donde la experiencia previa indica que pueden existir yacimientos (Redman, 1975) en Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota (1988).

- **Muestreo al Azar:** Este método se emplea sobre diferentes unidades del área a estudiar, a partir de un relevamiento por medio de cuadrículas o secciones (transectas), generadas por medio de un instrumento o mecanismo de azar, el cual provee donde se dispondrán los orígenes o ejes centrales de las mismas (puntos de muestreo probabilístico). El mismo tiene su justificación en evitar el sesgo que puede darse en el caso de emplear un método de prospección dirigida (Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota, 1988).

- **Núcleo:** Nódulo del que se han extraído lascas que por su tamaño, forma y técnica de extracción permitan inferir que han sido aprovechadas (Aschero, 1974).

- **Parapeto:** Funcionalidad atribuida a un tipo de estructura pircada, generalmente simple, relacionada a un tipo de refugio, apostadero de caza, entre otras.

- **Raedera:** Artefacto cuya función principal o genérica es la del corte por desgaste, para lo cual tiene retoque secundario en ambos lados, o en uno de ellos, para ejercer la función específica de raído (García Cook, 1982).

- **Rescate Arqueológico (ResArq):** Técnica-metodológica de campo utilizada, en el contexto de los EIArq, como medida correctiva para la recuperación de material que fue impactado o bien, como medida preventiva ante situaciones que se considere en riesgo su integridad ante un eventual avance de las labores que fueren proyectadas. Esto posibilita satisfacer tanto la protección del patrimonio cultural propiamente dicha, como así también las necesidades que manifiestan las comunidades y/o actores sociales involucrados con respecto a ese patrimonio.

- **Stress espacial:** Concepto de índole operativo, ajustado aquí para ser utilizado en términos arqueológicos. El mismo, refiere a una situación de presión ejercida por la relativa proximidad espacial de una labor o instalación particular-esté o no previamente evaluada-, sobre alguno/s de los rasgos o elementos que conforman un determinado registro arqueológico (Ambasch y Andueza, 2019a).

- **Sensibilidad Arqueológica del Proyecto:** Valoración operativa que refiere al grado de sensibilidad de un proyecto –o un sector/tramo/área de este- en referencia a la situación arqueológica evaluada tomando como variable el grado de sensibilidad atribuida, bajo criterio del profesional, a cada hallazgo (Ambasch y Andueza, 2014). Así, se define:

    - **Baja:** implica la ausencia hallazgos -al menos nivel superficial- o bien la presencia de estos distancias que excedan ampliamente el alcance de las labores proyectadas.

    - **Media:** Implica la presencia de hallazgos, sean de carácter mueble y/o inmueble, dentro de la AID y/o AII definidas para un proyecto, donde la valoración de estos sea entre SB y SM. A su vez, se tiene en cuentan la presencia de hallazgos que, si bien no se ubican dentro de las áreas mencionadas, lo hacen sobre sectores próximos que son utilizados frecuentemente, tales como caminos, tomas de agua, canteras, etc.

    - **Alta:** Implica la presencia de hallazgos, sean de carácter mueble o inmueble, dentro de la AID y AII definidas para un proyecto, donde la valoración de estos sea entre SM y SA.

- **Tiesto:** Fragmento de una vasija o figurilla cerámica (Heras y Martínez, 1992).

- **Transecta:** Unidad de muestreo superficial, se trata de un rectángulo de mayor longitud que ancho (Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota, 1988).

- **Visibilidad:** es la variabilidad que ofrece el medio físico en relación a la localización de sitios arqueológicos. Así, por ejemplo, las áreas con vegetación densa, impedirán relativamente más la detección de sitios arqueológicos, que en lugares en donde la obstrucción de los mismos sea menor (Ibíd., 1988).

Capítulo 4. Identificación y caracterización de los impactos ambientales

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev. 01- abril 2021

Contenido

1 Metodología 235
1.1 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados 236
1.2 Acciones impactantes 237
1.3 Identificación, caracterización y jerarquización de impactos 238
2 Acciones impactantes del proyecto 242
2.1 Colectora Máxima: Acciones impactantes 242
2.1.1 Etapa de Construcción 242
2.1.2 Etapa de funcionamiento 243
2.2 Planta depuradora de líquidos cloacales: Acciones impactantes 243
2.2.1 Etapa de Construcción 243
2.2.2 Etapa de funcionamiento 244
3 Componentes ambientales en el área de influencia del proyecto 245
3.1 Colectora máxima 246
3.2 Planta depuradora 248
4 Interacciones identificadas entorno-proyecto 251
5 Caracterización de los impactos 253
5.1 Etapa de Construcción 253
5.1.1 Colectora máxima 253
5.1.2 Planta Depuradora 259
5.1.3 Subsistema económico 264
5.2 Etapa operativa 264
6 Análisis de sensibilidad ambiental 269
6.1 Introducción 269
6.2 Metodología 269
6.3 Selección y Valoración de Criterios 270
6.3.1 Resultados del análisis de riesgos 270
6.3.2 Determinación de los Niveles de Sensibilidad y Áreas Ambientalmente Sensibles 271
6.4 Resultados 272
7 Conclusiones 273

1 Metodología

La necesidad de evaluar el impacto ambiental de obras o actividades humanas, orientó el desarrollo de varias metodologías tendientes a identificar, predecir y cuantificar los efectos de las acciones de un proyecto sobre el entorno. Algunas de ellas fueron concebidas para emprendimientos concretos (por ejemplo, obras hidráulicas) y otras, fueron adaptándose a proyectos de distinta naturaleza.

Pueden ser cuali o cuantitativas, pero todas ellas tienen en común el intento de reconocer qué componentes o relaciones del sistema ambiental serán afectadas de manera significativa por el proyecto.

No obstante, ello, es importante destacar que la validez de la evaluación técnica de los impactos ambientales y sociales se sustenta en dos pilares: la **calidad de la información** utilizada y la **ductilidad del método** aplicado.

El primero de estos pilares permitirá interpretar el sistema territorial en que se llevará a cabo el emprendimiento para poder así inferir cuales son los componentes más susceptibles de ser impactados.

El segundo pilar garantizará que queden reflejados, de modo fidedigno, los potenciales impactos que pueden esperarse y poder establecer un orden jerárquico de los mismos, que permita orientar correctamente las medidas ambientales que se deberán encarar para mantener la *calidad ambiental del sitio* y de su área de influencia, dentro de los cánones deseados.

Para ello, en este capítulo se aplica la metodología de Vicente Conesa Fernández Vítora, para la identificación, caracterización y jerarquización de los impactos asociados al proyecto. La secuencia metodológica empleada es la que se refleja en la Figura siguiente:

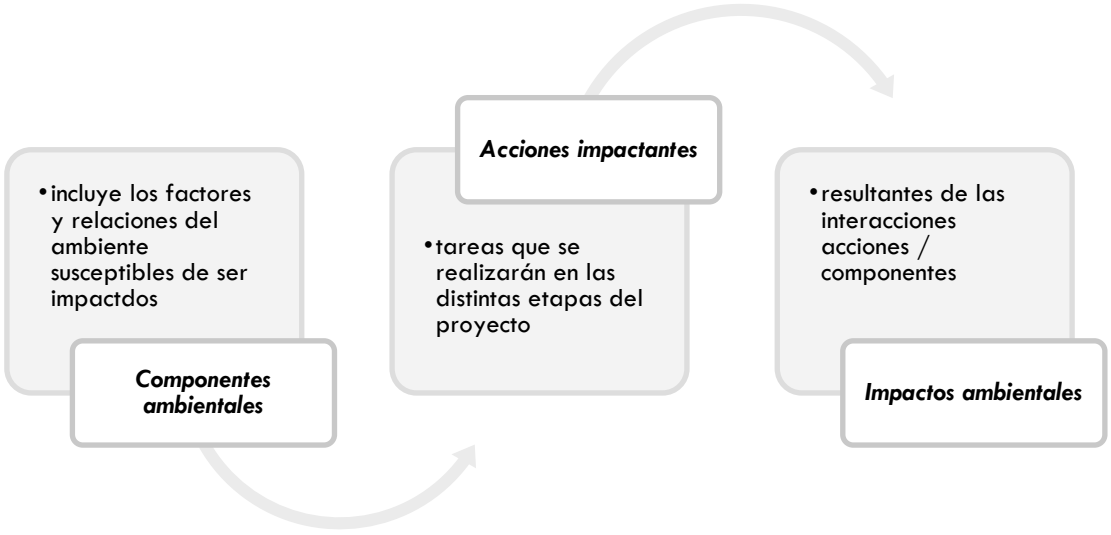


Figura 1. Secuencia metodológica del análisis de impactos

En primer lugar, se debe efectuar la identificación de los ***componentes ambientales*** susceptibles de ser afectados. De manera paralela se procede a la definición de las ***acciones del proyecto*** potencialmente impactantes.

A partir de las acciones impactantes y de los componentes, es posible realizar la identificación de las ***relaciones causa-efecto***. Estas interacciones se presentan como una

matriz de doble entrada, consignándose en las filas los componentes ambientales y en las columnas, las acciones impactantes. En cada celda de interacción se reconoció la ***ocurrencia de impacto*** sobre el entorno.

Por último, se describen los ***impactos*** de cada acción sobre cada componente afectado que permitirán, por un lado, dimensionar los alcances de cada impacto identificado y, por otro lado, lograr una jerarquización que permita identificar cuáles son los impactos más relevantes.

1.1 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados

El objetivo de este ítem está orientado a obtener una descripción del entorno como medio receptor, para conocer su estado en condición de pre proyecto y poder así determinar las alteraciones potenciales que ocasionará su ejecución.

Esta descripción sigue una organización lógica en sistemas, subsistemas y componentes que, según la Metodología referida, se ajusta al siguiente esquema

Tabla 1. Componentes del sistema ambiental. Planilla modelo

Sistema	Subsistema	Componente ambiental
Medio físico	Inerte	Aire
		Tierra y suelo
		Agua
	Biótico	Flora
		Fauna
	Perceptual	Unidades de paisaje
Medio socio-económico	Socio-cultural	Usos del territorio
		Cultural
		Infraestructura
		Humanos
	Económico	Economía
		Población

Fuente: Conesa Fernández Vítora, V. (1993)

Con el fin de "jerarquizar" los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, se genera una tabla de Importancia de los distintos componentes ambientales considerados para la descripción de la situación ambiental existente, de acuerdo a la importancia o mérito que presenten para ser "protegidos o conservados" de los impactos del proyecto o actividad.

El valor total asignado es de 1000 unidades ambientales (UA). Cada profesional realiza la asignación siguiendo el orden: Sistema - Subsistema - Componente.

Se debe atribuir un valor de 0 a 1 para cada caso, correspondiente a la situación ambiental observada, desde cada disciplina. Luego se calcula el valor promedio correspondiente a los asignados por los distintos profesionales. Por último, se realiza la ponderación (en 1000 Unidades Ambientales) para obtener el valor correspondiente

para cada sistema. Del mismo modo, se calcularon los Subsistemas, con la salvedad de considerar el valor del Sistema correspondiente y no las 1000 UA.

A modo de ejemplo a continuación se presenta el modelo de planilla empleada para la valoración.

Tabla 2. Planilla modelo para Taller de convergencia de ideas

Sistema	P1	P2	P3	P4	Promedio	Peso	U.A.
Medio Físico	**1**				**2**	**3**	**5**
Medio Socio Económico							
						4	**6**

Referencias:

P1..P4: Profesionales participantes

***1:** Valor entre 0 y 1 asignado por cada profesional para cada sistema.*

***2:** Promedio para el sistema.*

***3:** Se asigna el peso a cada sistema, es decir, se identifica el valor medio más alto, y se divide por cada valor medio (Valor Medio/Valor Medio Máximo).*

***4:** Sumatoria de pesos.*

***5:** Valor final para el sistema, surge en multiplicar el peso por las 1000 UA y se lo divide por la sumatoria del peso.*

***6:** Sumatoria de UA (1000 UA)*

En los ítems siguientes se presentan los resultados obtenidos a partir de la valoración del equipo consultor interviniente.

1.2 Acciones impactantes

La identificación de las acciones impactantes se realiza a partir de la descripción de las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se desarrollan en el Capítulo 3 de este Informe. Se parte de la premisa de que, para que una actividad sea considerada acción impactante, debe reunir los siguientes requisitos[1]:

- Ser concretas e identificables, susceptibles de una definición nítida y fácil.

[1] Fuente: modificado de Gómez Orea, Domingo (1999).

- Ser relevantes, es decir ser capaces de desencadenar efectos notables.
- Ser excluyentes/independientes, de este modo se podrán evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
- Ser cuantificables, en la medida de lo posible.

Para identificar las acciones, en primer lugar se debe separar el proyecto en etapas, entendiendo por tales a partes homogéneas del proyecto en cuanto a su duración, objetivos, recursos afectados etc.

En este caso, se pudieron reconocer etapas, sub etapas y acciones, según el siguiente esquema.

En el capítulo 5 de este Informe se definen las acciones correspondientes a cada sub etapa y sus alcances.

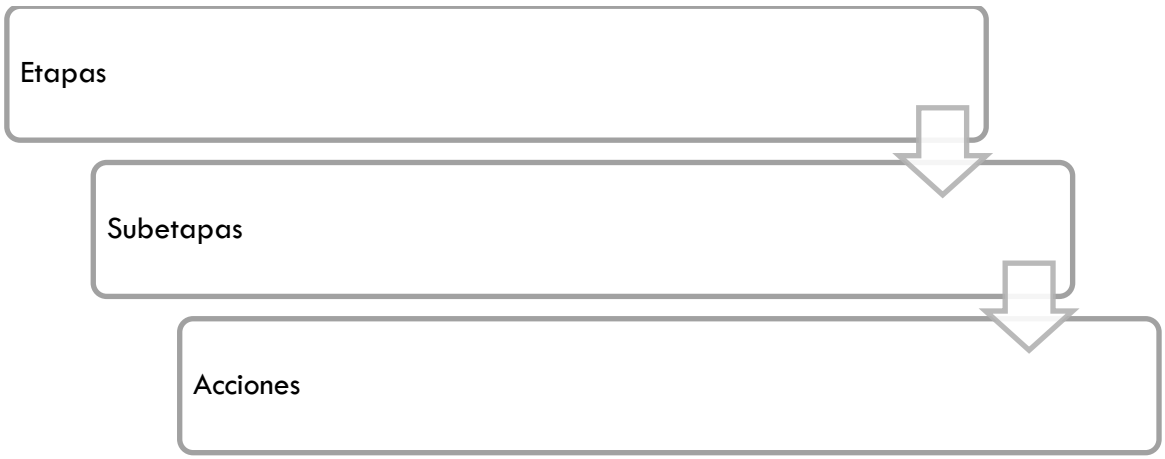


Figura 2. Esquema de acciones del proyecto

1.3 Identificación, caracterización y jerarquización de impactos

Para la caracterización de los impactos se aplica la metodología desarrollada por Conesa Fernández Vítora. En la Tabla siguiente se detallan los criterios aplicados para la caracterización.

Tabla 3. Criterios de caracterización de impactos

Criterio	Significado	Valores probables	
Signo	Carácter beneficioso o perjudicial	Beneficioso: Perjudicial:	+ -
Intensidad (I)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor	Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12
Extensión (Ex)	Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto	Puntual Parcial Extenso Total	1 2 4 8

Momento (M)	Plazo de manifestación del impacto en el tiempo	Largo plazo Medio plazo Inmediato	1 2 4
Persistencia (P)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4
Reversibilidad (R)	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio	Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (S)	Hace alusión al efecto reforzado de dos o más efectos simples	No sinérgico Sinérgico	1 2
Acumulación (A)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto	No acumulativo Acumulativo	1 4
Efecto (E)	Relación causa-efecto	Indirecto Directo	1 4
Periodicidad (Pr)	Regularidad de manifestación del efecto	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
Recuperabilidad (Rc)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia del proyecto	Recuperable inmediato Recuperable medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8

Fuente: Conesa Fernández Vítora

$$I = \pm(3I + 2Ex + Mo + P + R + S + A + E + Pr + Rc)$$

Donde:

I: Importancia del Impacto
+/-: Carácter
I: intensidad
Ex: extensión
Mo: Momento
P: Persistencia
R: Reversibilidad
S: Sinergia
A: Acumulación
E: Efecto
Pr: Periodicidad
Rc: Recuperabilidad

Para los cálculos de la Matriz Cualitativa se deben realizar los siguientes cálculos:

- **Valor Absoluto** de las acciones para cada componente del ambiente analizado.

$$\sum Iij = Ij$$

Donde:

Iij: es la importancia del impacto de cada acción del proyecto.

Ij: es el valor absoluto de las acciones de proyecto sobre el componente considerado

- **Valor Relativo** de las acciones para cada componente analizado.

$$I_{Rj} = \frac{P_j \times \sum I_{ij}}{\sum P_j}$$

Donde:

I_{Rj}: son los valores relativos ponderados de la importancia de las acciones para cada componente del ambiente.

Pj: es el componente del ambiente (UA).

∑ Pj: es la sumatoria de las UA de cada componente (es decir 1000 UA).

- **Peso** de la importancia del impacto de las acciones sobre el componente analizado.

$$Peso = \frac{I_j}{I_{j\ máximo}}$$

- **Calidad Ambiental**: calculada a partir de la importancia del impacto para cada componente.

$$CA = 0{,}001\ x\ I_j + 1$$

La Variación de la Calidad Ambiental se calcula:

$$\Delta\ CA = CA_{Mj} - 1$$

- El **Valor del Impacto Final** se obtiene con la siguiente fórmula:

$$V_j = \left[\left(I_j \Big/ I_{j\ max}\right) \times M_j^2\right]^{1/3}$$

- Las **Unidades de Impacto Ambiental (UIA)** para cada componente, subsistema y sistema, se obtiene, según corresponda.

$$UIA_{\ componente} = V_j x\ UA$$

- Por último, los valores obtenidos de **UIA** se expresan en porcentaje.

Este valor final de IA % (Importancia del Impacto expresado en porcentaje) permite identificar si se trata de un Impacto Relevante, Moderado, Severo o Crítico, según lo expresado en la siguiente tabla, donde se detallan los rangos de jerarquización propuestos.

Tabla 4. Rangos de Jerarquización de impactos y su descripción

Puntaje	Calificación del impacto	Descripción
0 a 25	Irrelevante	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
26 a 50	Moderado	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que el restablecimiento de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto período de tiempo.
51 a 75	Severo	Aquel en el que la recuperación de las condiciones ambientales del entorno requiere la aplicación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun

Puntaje	Calificación del impacto	Descripción
		aplicando esas medidas, la recuperación del ambiente requerirá de un cierto período de tiempo más prolongado.
76 a 100	Crítico	La magnitud generada por el impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de la calidad ambiental, no siendo posible su recuperación, incluso con la aplicación de medidas protectoras y/o correctoras. Se deben proponer medidas compensatorias ante la aparición de estos impactos.

Fuente: Conesa Fernández Vítora

2 Acciones impactantes del proyecto

Asumiendo que la descripción del proyecto constituye una fuente de datos clave para identificar y dimensionar los potenciales efectos del mismo sobre el entorno y los impactos que el ambiente genere sobre el proyecto, es necesario definir correctamente las tareas que abarcan el proyecto para reconocer cuáles de ellas serán efectivamente acciones impactantes.

Para lograr la definición de las acciones impactantes, resulta útil en primer lugar definir *Etapas*, concibiendo a las mismas como partes homogéneas que pueden diferenciarse a lo largo del horizonte del proyecto. Estas etapas diferirán entre otros aspectos, en su duración, componentes, requerimientos e impactos.

Para este proyecto en particular se definieron dos etapas: construcción y operación.

Figura 3. Etapas identificadas en el proyecto

A los fines de realizar un análisis más expeditivo y teniendo en cuenta la diferencia de los emplazamientos del proyecto y la ocupación del mismo en el terreno es que se plantea el análisis de la colectora y la planta depuradora por separado.

2.1 Colectora Máxima: Acciones impactantes

2.1.1 Etapa de Construcción

2.1.1.1 Movimiento de equipos y materiales

Esta acción engloba a las actividades relacionadas con el movimiento de materiales, vehículos, equipos y personas durante la etapa de construcción de la colectora, hasta los distintos lugares de trabajo, a lo largo de la traza propuesta.

2.1.1.2 Preparación del terreno

Incluye las tareas de desmonte y limpieza del tendido de la colectora.

2.1.1.3 Instalación de cañería

Esta acción incluye las siguientes tareas:

- Excavación y apertura de zanja
- Preparación de asiento para cañería
- Tendido de cañería
- Colocación de bocas de registro
- Tapada de cañería

2.1.1.4 Puesta en marcha

Las tareas de puesta en marcha, incluyen todas las pruebas del sistema (pre-comisionado y comisionado), hasta la operación del mismo.

2.1.2 Etapa de funcionamiento

Esta etapa abarca dos acciones impactantes:

2.1.2.1 Operación de colectora máxima

Esta acción se refiere al funcionamiento propiamente dicho de la colectora, es decir a la conducción de los efluentes cloacales de la localidad de Cafayate hacia la nueva planta de tratamiento.

2.1.2.2 Tareas de mantenimiento

Las tareas de mantenimiento incluyen, inspección por boca de registro, reparación de roturas y averías, limpieza de obstrucciones, etc.

2.2 Planta depuradora de líquidos cloacales: Acciones impactantes

2.2.1 Etapa de Construcción

2.2.1.1 Movilización, Instalación y funcionamiento del obrador

Esta acción incluye las tareas movilización de materiales, equipos y maquinarias hasta el área de trabajo, montaje del obrador y el funcionamiento del mismo durante las tareas de construcción de la planta depuradora.

2.2.1.2 Preparación del terreno

Esta acción incluye las tareas de limpieza de vegetación y desmonte del área de emplazamiento del proyecto.

2.2.1.3 Movimiento de suelos e instalación de cañerías

La acción incluye las tareas de excavación, zanjeado y nivelación del terreno dentro del movimiento de suelos, adicionalmente se suma la instalación y tendido de las cañerías enterradas para el proceso.

2.2.1.4 Obras civiles y montaje electromecánico

Se incluyen aquí las tareas de hormigón armado, premoldeado, levantamiento de estructuras para la instalación del sistema de tratamiento, adicionalmente se incluyen también las obras civiles para la construcción de los edificios de oficina y laboratorio.

2.2.1.5 Cierre perimetral

El cierre perimetral incluye la instalación del cerco olímpico y la adecuación de la cortina forestal.

2.2.1.6 Obras complementarias

Las obras complementarias incluyen:

- Tendido eléctrico e instalación de transformador
- Perforación pozo de agua
- Camino de ingreso a la planta de tratamiento

Los impactos para las obras complementarias son caracterizados de manera genérica, ya que no se cuenta con los proyectos de las mismas, estando a cargo de la elaboración y ejecución de las obras la empresa contratista.

2.2.2 Etapa de funcionamiento

2.2.2.1 Operación de planta depuradora

Se incluye aquí el proceso completo de tratamiento del efluente y así como también el funcionamiento de las instalaciones complementarias.

2.2.2.2 Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento incluyen, las reparaciones durante la operación, cuidado del parquizado, y las tareas de mantenimiento programado para las instalaciones electromecánicas.

3 Componentes ambientales en el área de influencia del proyecto

Espinoza (2005) sostiene que *un impacto ambiental es una alteración significativa producto de una acción, cuya trascendencia o importancia depende, en buena medida, de la capacidad territorial del sitio.*

Este modo de analizar los impactos, asumiendo que la manifestación de los mismos depende de las características de los componentes ambientales y sociales representados en el entorno "receptor" obliga a conocer la condición del ambiente sobre el cual se generará el impacto, en base a ciertas premisas o condicionantes:

- El análisis debe hacerse con un **enfoque sistémico**, que surge de concebir al entorno como un sistema ambiental, identificando componentes y relaciones, donde se combinan e interactúan seres vivos, sus residuos, los minerales y las condiciones físicas y químicas que los caracterizan y los influencian. Para ello, se adaptó el esquema propuesto por la metodología descripta en el ítem 1 de este capítulo, ajustando los componentes a las particularidades del entorno considerado. El esquema propuesto se incluye en este mismo ítem, en los párrafos siguientes.

- Es necesario **asignar las unidades ambientales** a los componentes ambientales y sociales para "calificar" o "dar valor" (aunque de modo cualitativo) a la calidad del sitio en el cual se desarrollará el proyecto. Esta calificación permitirá seleccionar los componentes ambientales más significativos y centrar el análisis en ellos. La valoración de los componentes es un proceso que tiene como finalidad jerarquizar o "dar valor" a los componentes, de acuerdo a la importancia o mérito que presenten para ser "protegidos o conservados" de los impactos del proyecto o actividad.

- Los componentes, y la "importancia" relativa de cada uno de ellos dentro del sistema, pueden diferir en el área de estudio. De este modo, es posible definir **unidades homogéneas**, tanto internamente como en la respuesta ante una determinada alteración (Gómez Orea, Domingo. 1999).

Tabla 5. Organización de componentes en el sistema ambiental considerado para el análisis de impactos

Sistema	Subsistema	Componentes	Factores
Biofísico	Inerte	Aire y clima	Calidad de aire – ruidos
		Recursos hídricos	Cursos de agua y red de drenaje- Aguas subterráneas
		Geomorfología	Relieve-Procesos erosivos
		Suelo	Propiedades físicas y químicas-
	Biótico	Vegetación	Estructura – grado de transformación
		Fauna	Especies protegidas - hábitat
		Procesos	Procesos ecológicos

Sistema	Subsistema	Componentes	Factores
	Perceptual	Paisaje intrínseco	Calidad del paisaje
		Intervisibilidad	Visibilidad según cuenca visual
		Componentes singulares	Componentes singulares naturales y artificiales
Socio económico y espacial	Infraestructura	Infraestructura vial	Red vial – seguridad vial
		Infraestructura de servicios	Hidráulica – energética – red de agua potable – comunicaciones – residuos
		Equipamiento	Comercial – administrativo – transporte público
	Socio territorial	Calidad de vida	Calidad de vida – aceptabilidad del proyecto
		Estrategias de subsistencia	Uso económico extensivo – estrategias de subsistencia – conservación – asentamientos humanos
		Patrimonio histórico y cultural	Patrimonio histórico – patrimonio arqueológico
	Económico	Empleo	Oferta – demanda – calidad y calificación
		Actividad económica	Actividades económicas – producción de bienes y servicios
		Renta	Valor del suelo – tributo inmobiliario
		Uso del suelo	Cambio de uso del suelo

Estos componentes son analizados de manera comparativa, para poder así identificar las diferencias en la manifestación de los potenciales impactos, en las distintas etapas del proyecto de la colectora máxima y planta depuradora. Sobre este esquema se realizó la ponderación por parte del equipo consultor.

3.1 Colectora máxima

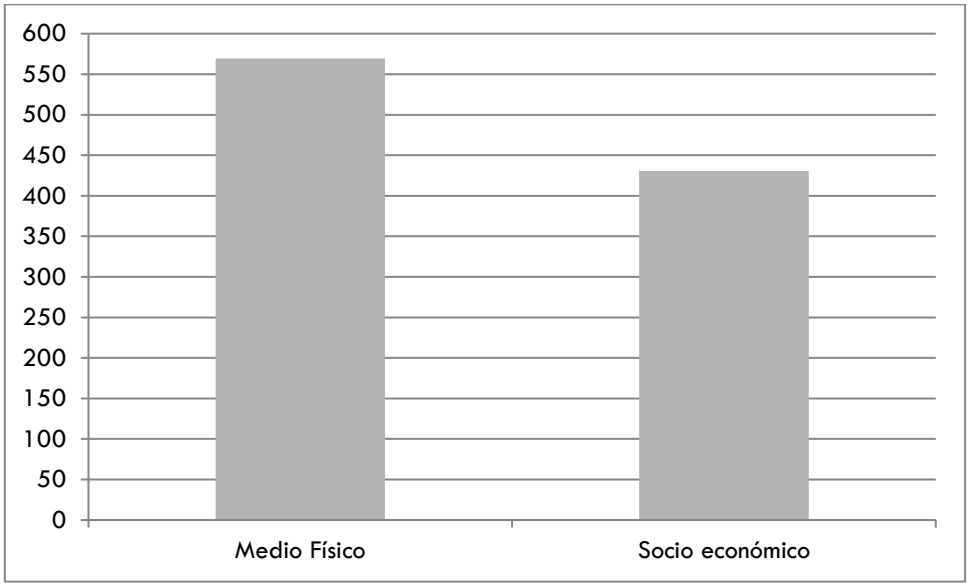
En la tabla siguiente, se agrega la valoración de los componentes ambientales involucrados en el tendido de la colectora máxima.

Tabla 6. Asignación de unidades ambientales a los componentes afectados por la colectora máxima

Sistema	Subsistema	Componentes	UA
Biofísico	Inerte	Aire	32
		Recurso hídrico	71
		Geomorfología	24
		Suelo	63
	Biótico	Vegetación	129
		Fauna	86
		Procesos	14
	Perceptual	Paisaje intrínseco	64
		Intervisibilidad	43
		Componentes singulares	43
Socio económico	Infraestructura	Infraestructura vial	42
		Infraestructura de servicios	56
		Equipamiento	56
	Socio territorial	Calidad de vida	74
		Estrategias de subsistencia	62
		Patrimonio histórico y cultural	25
	Económico	Empleo	31
		Actividad económica	31
		Renta	18
		Uso del suelo	37

Si se toma en cuenta la valoración obtenida por sistema, se obtiene que la mayor puntuación la presenta el medio físico, relacionado particularmente a la extensión del proyecto. El gráfico siguiente muestra la valoración de los componentes por sistema.

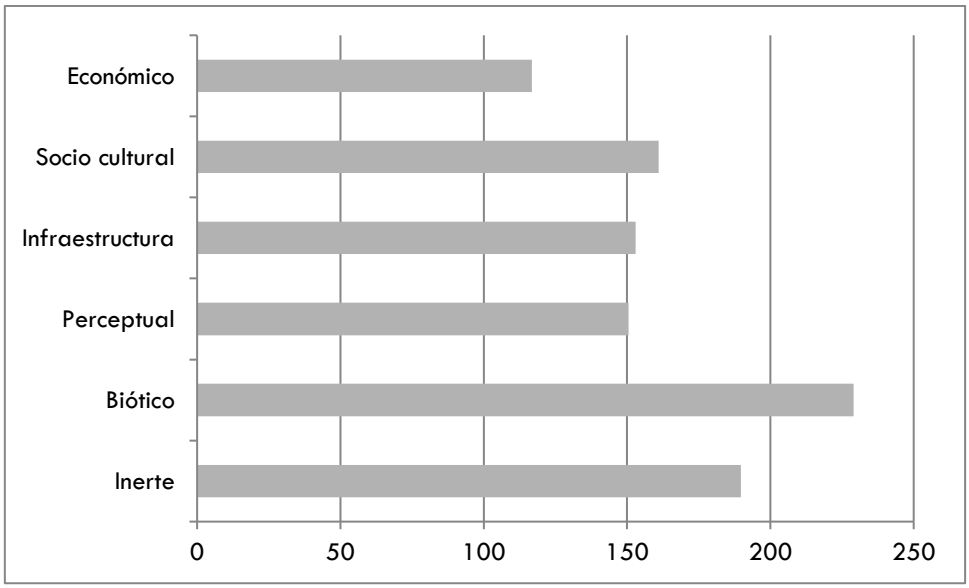
Figura 4. Valoración de componentes ambientales según sistema- Colectora máxima



Analizando la valoración distribuida en subsistemas, se obtiene que la mayor valoración la recibe el subsistema biótico, seguido del inerte. Esto está relacionado particularmente a la extensión de las obras para la colectora máxima, que tiene incidencia sobre diversos componentes ambientales.

En el gráfico siguiente, se muestra la distribución de las valoraciones para los componentes ambientales agrupados en subsistemas.

Figura 5. Valoración de componentes ambientales por subsistema-Colectora máxima



3.2 Planta depuradora

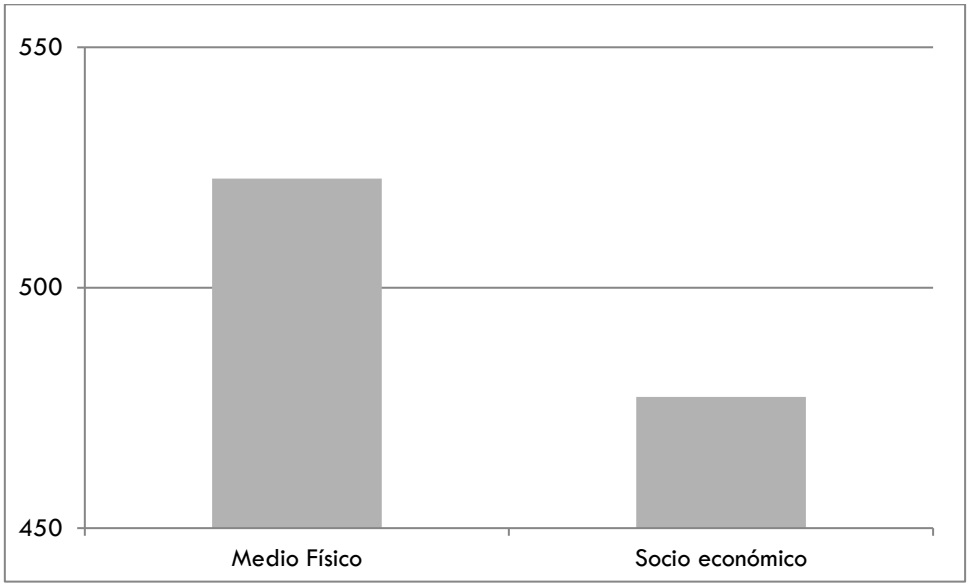
Para la planta depuradora se tiene la siguiente asignación de unidades ambientales:

Tabla 7. Asignación de unidades ambientales-Planta Depuradora

Sistema	Subsistema	Componentes	UA
Biofísico	Inerte	Aire	54
		Recurso hídrico	81
		Geomorfología	36
		Suelo	63
	Biótico	Vegetación	78
		Fauna	56
		Procesos	22
	Perceptual	Paisaje intrínseco	65
		Intervisibilidad	22
		Componentes singulares	44
Socio económico	Infraestructura	Infraestructura vial	62
		Infraestructura de servicios	72
		Equipamiento	62
	Socio territorial	Calidad de vida	51
		Estrategias de subsistencia	64
		Patrimonio histórico y cultural	26
	Económico	Empleo	40
		Actividad económica	40
		Renta	30
		Uso del suelo	30

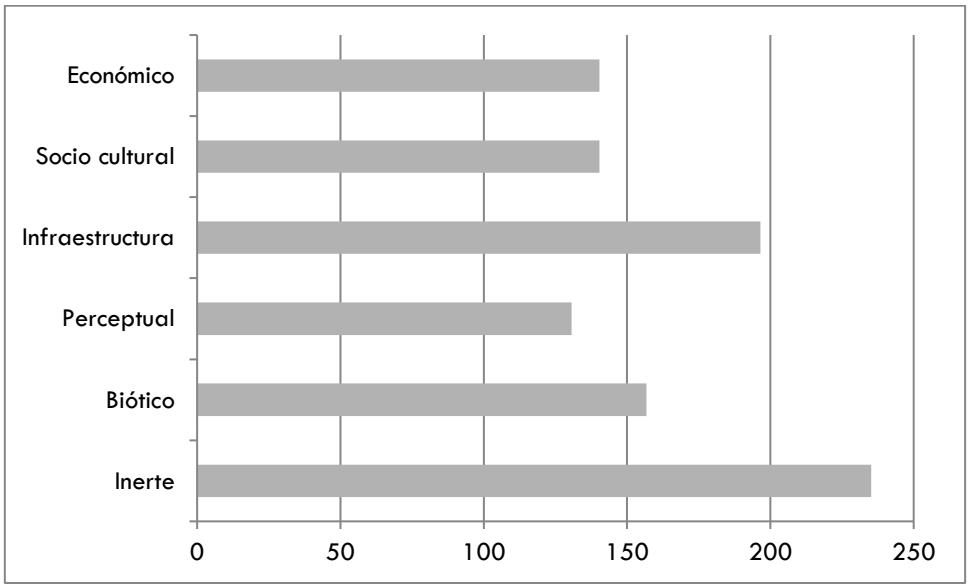
Para la agrupación por sistemas la mayor valoración la tiene el medio físico, según puede observarse en el gráfico siguiente.

Figura 6. Valoración de componentes ambientales por sistemas-Planta depuradora



Por subsistema, se obtiene que la mayor valoración la obtiene el inerte, seguido por infraestructura. En el gráfico siguiente puede observarse los resultados de la valoración mencionada.

Figura 7. Valoración de componentes ambientales por subsistema-Planta depuradora



4 Interacciones identificadas entorno-proyecto

A partir de las acciones impactantes identificadas se definen las interacciones para las distintas etapas del proyecto.

Cada cruz (cruce acción – componente) indica la existencia de un impacto, cuyas características se describirán en los ítems siguientes de este capítulo.

En la tabla siguiente se observa la identificación de interacciones para el Rubro I: Colectora máxima.

Tabla 8. Matriz de interacción componentes ambientales-acciones del proyecto- Colectora máxima

			Construcción				Funcionamiento	
Sistema	Subsistema	Componentes	Movimiento de equipos y materiales	Preparación del terreno	Instalación de cañería	Puesta en marcha	Operación de colectora	Tareas de mantenimiento
Físico	Inerte	Aire	X	X	X		X	
		Recurso hídrico		X				
		Geomorfología						
		Suelo		X				
	Biótico	Vegetación		X				
		Fauna		X				
		Procesos						
	Perceptual	Paisaje intrínseco		X				
		Intervisibilidad						
		Componentes singulares			X			
Socio económico y desarrollo territorial	Infraestructura	Infraestructura vial	X	X	X			X
		Infraestructura de servicios		X	X	X		X
		Equipamiento				X		
	Socio cultural	Calidad de vida		X	X		X	
		Estrategias de subsistencia		X	X			
		Patrimonio histórico y cultural						
	Económico	Empleo		X	X	X		
		Actividad económica	X	X	X			X
		Renta						
		Uso del suelo		X				

A continuación, se presentan las interacciones para el Rubro II: Planta depuradora.

Tabla 9. Matriz de interacción componentes ambientales-acciones del proyecto-Planta Depuradora

			Construcción						Funcionamiento	
Sistema	Subsistema	Componentes	Movilización, Instalación y funcionamiento del obrador	Preparación del terreno	Movimiento de suelos e instalación de cañerías	Obras civiles y montaje electromecánico	Cierre perimetral	Obras complementarias	Operación de la planta depuradora	Mantenimiento
Físico	Inerte	Aire	X	X	X			X	X	
		Recurso hídrico		X	X			X	X	
		Geomorfología								
		Suelo	X		X		X	X		
	Biótico	Vegetación		X				X		
		Fauna		X					X	
		Procesos								
	Perceptual	Paisaje intrínseco		X						
		Intervisibilidad								
		Componentes singulares								
Socio económico y desarrollo territorial	Infraestructura	Infraestructura vial	X					X		
		Infraestructura de servicios	X	X	X	X	X	X	X	X
		Equipamiento							X	
	Socio cultural	Calidad de vida							X	
		Estrategias de subsistencia								
		Patrimonio histórico y cultural								
	Económico	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X
		Actividad económica	X	X	X	X	X	X		X
		Renta								
		Uso del suelo			X					

5 Caracterización de los impactos

Las interacciones propuestas en el apartado anterior, permitieron identificar impactos para los dos rubros considerados en este documento. A continuación, y teniendo en cuenta las dos obras se realiza la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales y sociales identificados.

5.1 Etapa de Construcción

5.1.1 Colectora máxima

Para la obra de la colectora máxima se han identificado los impactos que se definen a continuación.

Tabla 10. Impactos de la obra colectora máxima

Impacto	Descripción del Impacto
Afectación de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas, ruido y material particulado	La generación de emisiones gaseosas, ruido y material particulado produce cambios en la composición físico-química del aire. Este impacto está asociado a la etapa de obra, mientras se ejecutan laboreos con maquinaria pesada y movimientos de suelo.
Modificación del lecho del Río Chuscha	El cruce especial que requiere la colectora máxima sobre el Río Chuscha, inevitablemente generará una modificación de las condiciones del canal de escurrimiento.
Modificación del perfil original del suelo	La modificación del perfil original del suelo, se produce al realizar el zanjeo para la colocación de la cañería. La excavación rompe la conformación original del suelo en la zona afectada.
Remoción de cobertura vegetal	Posterior al cruce del Río Chuscha, el zanjeo se realiza en un área con vegetación nativa, en donde deberán realizarse tareas de desmonte y limpieza.
Ahuyentamiento de fauna silvestre	La circulación continua y el trabajo de maquinarias produce que la fauna silvestre se aleje del lugar de emplazamiento de las obras.
Modificación del paisaje	La modificación del paisaje se produce en las áreas que poseen cobertura vegetal, que debe ser removida, resultando un efecto visible de las actividades.
Introducción de componentes singulares	Para la obra de la colectora, la introducción de componentes singulares está particularmente referida a la colocación de las bocas de registro, que es lo que resulta visible para este rubro.
Afectación de la infraestructura vial	La infraestructura vial, se verá afectada por la rotura para el zanjeo y la interrupción del tránsito normal mientras se ejecuten las obras.
Aumento de la generación de residuos de distintas categorías	Los residuos generados a lo largo de la duración de la obra son particularmente, restos vegetales, domiciliarios y peligrosos. Posteriormente en la ejecución de obras civiles se producirán algunos escombros y restos de materiales.

Impacto	Descripción del Impacto
Molestias a los vecinos	La realización de las obras puede ocasionar molestias a las personas que transiten por las áreas afectadas a las obras. La principal molestia puede darse por la interrupción del tránsito vehicular en la calle Hurtado.
Afectación de las actividades de subsistencia	A lo largo del tendido de la colectora, se presentan algunas actividades productivas a los cuales la ejecución de la obra puede afectar transitoriamente.
Aumento del empleo	Durante la ejecución de la obra se requerirá de personal para la ejecución de la misma, lo que aumentará la bolsa de trabajo en el área de estudio.
Aumento de actividad económica	La ejecución de la obra requerirá la compra de materiales que pueden comprarse en forma local, asimismo pueden generarse actividades indirectas para la provisión de comida y agua para los trabajadores afectados a la obra.
Cambio del uso del suelo	Este impacto se produce en un área que no presentaba otro tipo de actividad, y con la obra pasa a estar afectada por la servidumbre de la colectora, si bien esta obra es subterránea la franja de servidumbre no podrán realizarse otro tipo de actividades.

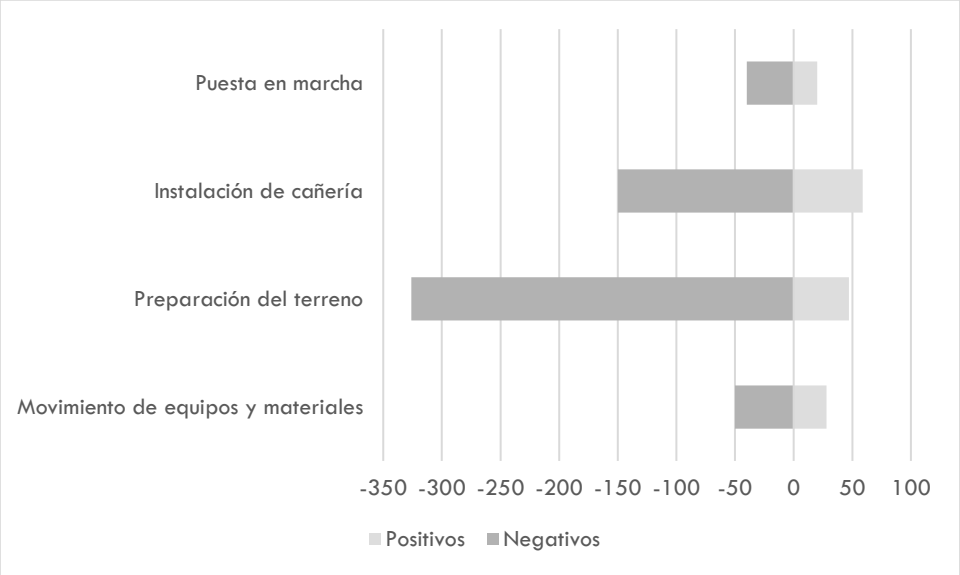
En las matrices siguientes se realiza la valoración de los impactos presentados anteriormente.

Tabla 11. Matriz de valoración de impactos- Rubro I: Colectora Máxima-Construcción

Sistema	Subsistema	Componentes	UA	Movimiento de equipos y materiales	Preparación del terreno	Instalación de cañería	Puesta en marcha	Valor absoluto	Valor Relativo	Peso	C.A.	Delta C.A. Mj	Peso*Mj2	Valor del impacto	UIA componentes	UIA Sub sistema	UIA Sistema	IA %	Clasificación
Biofísico	Inerte	Aire	32	-25	-20	-19		-64	-2,02	-0,38	0,92	-0,08	0,00	-0,13	-4,12	-14,55	-37,01	-13	Irrelevante
		Recurso hídrico	71		-40			-40	-2,85	-0,24	0,95	-0,05	0,00	-0,08	-5,79			-8	Irrelevante
		Geomorfología	24					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Suelo	63		-36			-36	-2,28	-0,21	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-4,63			-7	Irrelevante
	Biótico	Vegetación	129		-43			-43	-5,54	-0,26	0,95	-0,05	0,00	-0,09	-11,27	-15,12		-9	Irrelevante
		Fauna	86		-22			-22	-1,89	-0,13	0,97	-0,03	0,00	-0,04	-3,84			-4	Irrelevante
		Procesos	14					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Perceptual	Paisaje intrínseco	64		-36			-36	-2,32	-0,21	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-4,73	-7,35		-7	Irrelevante
		Intervisibilidad	43					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Componentes singulares	43			-30		-30	-1,29	-0,18	0,96	-0,04	0,00	-0,06	-2,63			-6	Irrelevante
Socio económico- y desarrollo territorial	Infraestructura	Infraestructura vial	42	-25	-21	-21		-67	-2,80	-0,40	0,92	-0,08	0,00	-0,14	-5,69	-16,10	-23,75	-14	Irrelevante
		Infraestructura de servicios	56		-31	-37	-24	-92	-5,12	-0,55	0,89	-0,11	-0,01	-0,19	-10,42			-19	Irrelevante
		Equipamiento	56					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Socio territorial	Calidad de vida	74		-23	-23	-16	-62	-4,61	-0,37	0,93	-0,07	0,00	-0,13	-9,38	-14,42		-13	Irrelevante
		Estrategia de subsistencia	62		-20	-20		-40	-2,48	-0,24	0,95	-0,05	0,00	-0,08	-5,04			-8	Irrelevante
		Patrimonio histórico y cultural	25					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Económico	Empleo	31		25	31	20	76	2,34	0,45	1,09	0,09	0,00	0,15	4,75	6,78		15	Irrelevante
		Actividad económica	31	28	22	28		78	2,40	0,46	1,09	0,09	0,00	0,16	4,88			16	Irrelevante
		Renta	18		-34			-34	-0,63	-0,20	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-1,28			-7	Irrelevante
		Uso del suelo	37			-21		-21	-0,77	-0,13	0,98	-0,02	0,00	-0,04	-1,58			-4	Irrelevante
		Total abs.		-22	-279	-112	-20												

Teniendo en cuenta la valoración absoluta de las acciones impactantes, se tiene que la que produce mayores efectos negativos sobre el ambiente es la acción: Preparación del terreno. Desde el punto de vista positivo, la mayor valoración está dada para la acción Instalación de cañería, tal como puede observarse en la figura siguiente.

Figura 8. Valoración absoluta de las acciones del proyecto-Colectora Máxima-Construcción

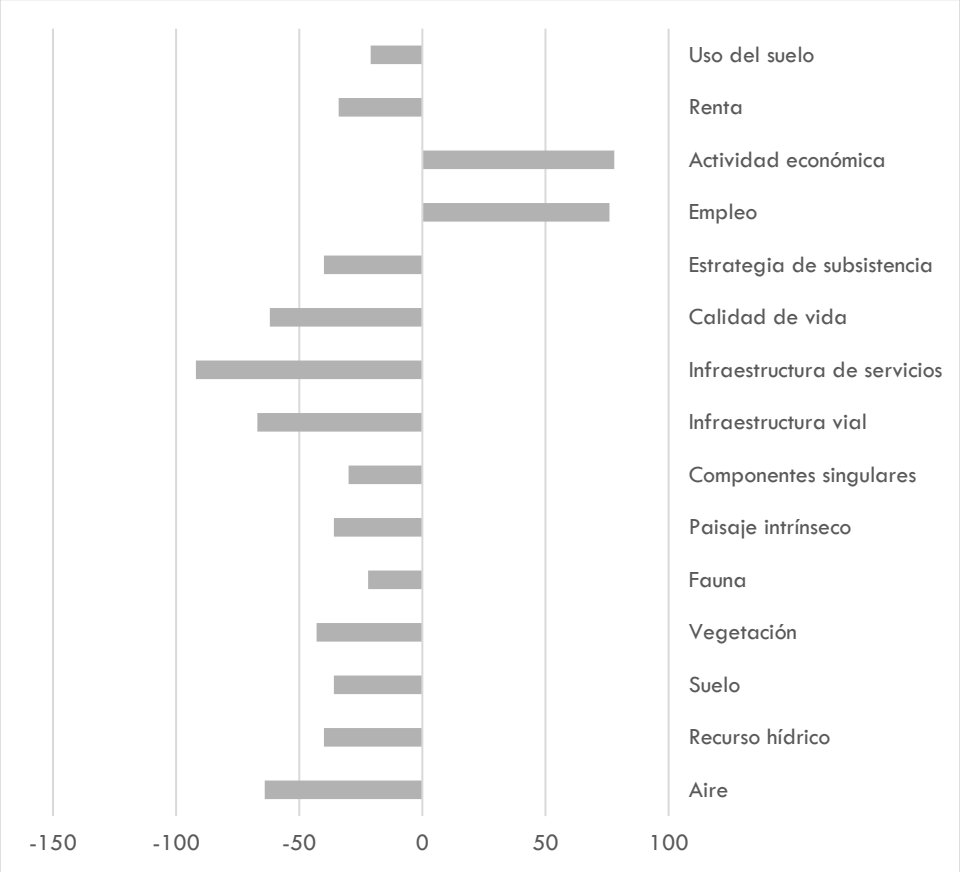


De la valoración absoluta de los componentes ambientales, resulta que el componente más afectado es la infraestructura de servicios por la generación de residuos particularmente, seguido del efecto sobre la infraestructura vial.

Desde el punto de vista positivo, el componente más beneficiado resulta la actividad económica.

Lo explicado anteriormente, puede observarse en el gráfico siguiente:

Figura 9. Valoración absoluta de los componentes ambientales



5.1.1.1 Subsistema Inerte

El aire se ve afectado mayormente por las emisiones gaseosas provenientes de la combustión de maquinarias pesadas. Adicionalmente, el movimiento de suelos genera el levantamiento de material particulado que puede afectar la visibilidad y generar molestias a las personas que circulen cerca del área de trabajo. El impacto sobre el componente aire es puntual y de intensidad moderada, siendo su calificación global irrelevante.

La modificación del lecho del Río Chuscha, es un efecto que, si bien según la valoración aplicada resulta irrelevante, hay que tener en cuenta dado el potencial erosivo que presenta dicho y río y las crecidas intempestivas. La modificación del lecho del río resulta intensidad media y extensión puntual.

El suelo resulta como uno de los componentes del subsistema inerte más afectado desde el punto de vista de la extensión de impacto. La modificación del perfil original se produce a lo largo de los 4 km del trazado de la colectora. Dado el poco desarrollo de los suelos del área y del uso actual, este impacto resulta de baja importancia según la metodología aplicada.

5.1.1.2 Subsistema biótico

Para la colectora máxima se requiere una vez cruzado el Río Chuscha, realizar tareas de desmonte y limpieza a lo largo de 2 km aproximadamente. Según el relevamiento de campo realizado para este estudio, en la zona se encuentran individuos de importancia forestal, por lo que deberá tenerse en cuenta al momento de realización de la tarea de desmonte. Sobre este particular se proponen medidas en el capítulo siguiente.

El ahuyentamiento de la fauna local, es un efecto de intensidad baja, puntual y de corta duración.

5.1.1.3 Subsistema perceptual

El efecto del proyecto sobre el subsistema perceptual está dado por dos impactos particularmente: la modificación del paisaje y la incorporación de componentes singulares. Dado el tipo de obra lineal, este efecto resulta de intensidad baja particularmente porque el efecto mayoritario es bajo la superficie. El cambio en el paisaje se visualiza particularmente por las tareas de remoción de la vegetación, que será notable en un tramo de 2 km.

5.1.1.4 Subsistema infraestructura

La infraestructura vial se verá afectada particularmente en la calle Hurtado, donde inicia la obra de la colectora máxima. Las afectaciones son de dos tipos, en primer lugar, estructural por rotura de la calle para el zanjeo y posteriormente por la interrupción del tránsito que puede generar molestias en las personas que transiten por la zona, particularmente para la realización de actividades agro-ganaderas.

La infraestructura de servicios se ve perjudicada por el aumento de la tasa de generación de residuos. En las distintas acciones de la obra de construcción se generan residuos de distintas categorías que requerirán de un tratamiento o disposición final.

5.1.1.5 Subsistema socio territorial

La calidad de vida de las personas que necesiten transitar por el área de tendido de la colectora, puede verse afectada, sufriendo algunas molestias particularmente por el corte de tránsito.

En el primer tramo de la colectora, se deberá cruzar con el zanjeo cerca de propiedades dedicadas al cultivos y ganadería. Estas actividades de subsistencia podrán verse afectadas temporalmente.

En ambos casos, los impactos resultaron irrelevantes dada su baja intensidad, puntualidad y su temporalidad.

5.1.1.6 Subsistema económico

En el subsistema económico se identifican dos impactos de carácter positivo.

- Aumento del empleo
- Aumento de la actividad económica

El aumento del empleo se da por la demanda de distintos oficios, particularmente en el rubro civil (maquinistas, técnicos y ayudantes), que puede ser cubierta con mano de obra local. Este impacto es de intensidad media, y de corta duración en el tiempo, sujeto al cronograma de obra.

Se estima además un aumento de la actividad económica, relacionada particularmente al aumento de la demanda de bienes y servicios, durante la ejecución de la obra. Se demandarán materiales que pueden ser provistos en forma local y adicionalmente se generará la oportunidad de ofrecer servicios de viandas o snacks para los trabajadores a lo largo del tendido de la traza. Esto corresponde a una actividad indirecta, que puede reportar beneficios para terceros. Este impacto es de intensidad media y poco perdurable en el tiempo, ya que finalizará con la conclusión de la obra.

Respecto al uso del suelo, se identifica un cambio de uso. Este impacto se califica de carácter negativo porque es afectado a una obra sanitaria y la servidumbre de paso, no

podrá sostener otras actividades para evitar daños sobre la instalación. El tendido se realiza, sobre calles o calzadas, y terrenos sin previo uso, por lo que resulta de baja intensidad, pero de afectación permanente.

5.1.2 Planta Depuradora

Para la obra de la planta depuradora de líquidos cloacales, se han identificado los siguientes impactos.

Tabla 12. Impactos de la Planta Depuradora

Impacto	Descripción del Impacto
Afectación de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas, ruido, material particulado y olores	La generación de emisiones gaseosas, ruido y material particulado produce cambios en la composición físico-química del aire. Este impacto está asociado a la etapa de obra, mientras se ejecutan laboreos con maquinaria pesada y movimientos de suelo.
Modificación del escurrimiento superficial	Las tareas de movimiento de suelo y el desmonte del área de emplazamiento, modificarán las condiciones actuales de escurrimiento.
Modificación de las características físicas del suelo.	La modificación del perfil original del suelo, se produce con los distintos movimientos de suelos. La excavación rompe la conformación original del suelo en la zona afectada. Adicionalmente se produce una modificación de las características de infiltración con las tareas de compactación.
Remoción de cobertura vegetal	El área de emplazamiento de la planta depuradora deberá desmontarse.
Ahuyentamiento de fauna silvestre	La circulación continua y el trabajo de maquinarias produce que la fauna silvestre se aleje del lugar de emplazamiento de las obras.
Modificación del paisaje	La modificación del paisaje se producirá por el emplazamiento de la planta depuradora, que requiere de un desmonte previo y la posterior instalación de obras de infraestructura.
Introducción de componentes singulares	La introducción de componentes singulares está dada por la construcción de la planta propiamente dicha.
Afectación de la infraestructura vial.	La infraestructura vial, se verá afectada por el aumento del movimiento vehicular durante la obra de construcción de la planta.
Aumento de la generación de residuos de distintas categorías	Los residuos generados a lo largo de la duración de la obra son particularmente, restos vegetales, domiciliarios y peligrosos. Posteriormente en la ejecución de obras civiles se producirán algunos escombros y restos de materiales.
Aumento del empleo	Durante la ejecución de la obra se requerirá de personal para la ejecución de la misma, lo que aumentará la bolsa de trabajo en el área de estudio.
Aumento de actividad económica	La ejecución de la obra requerirá la compra de materiales que pueden comprarse en forma local, asimismo pueden generarse actividades indirectas para la provisión de comida y agua para los trabajadores afectados a la obra.

Impacto	Descripción del Impacto
Cambio del uso del suelo	Este impacto se produce en un área que no presentaba otro tipo de actividad, pero que potencialmente se podría haber utilizado para urbanizaciones.

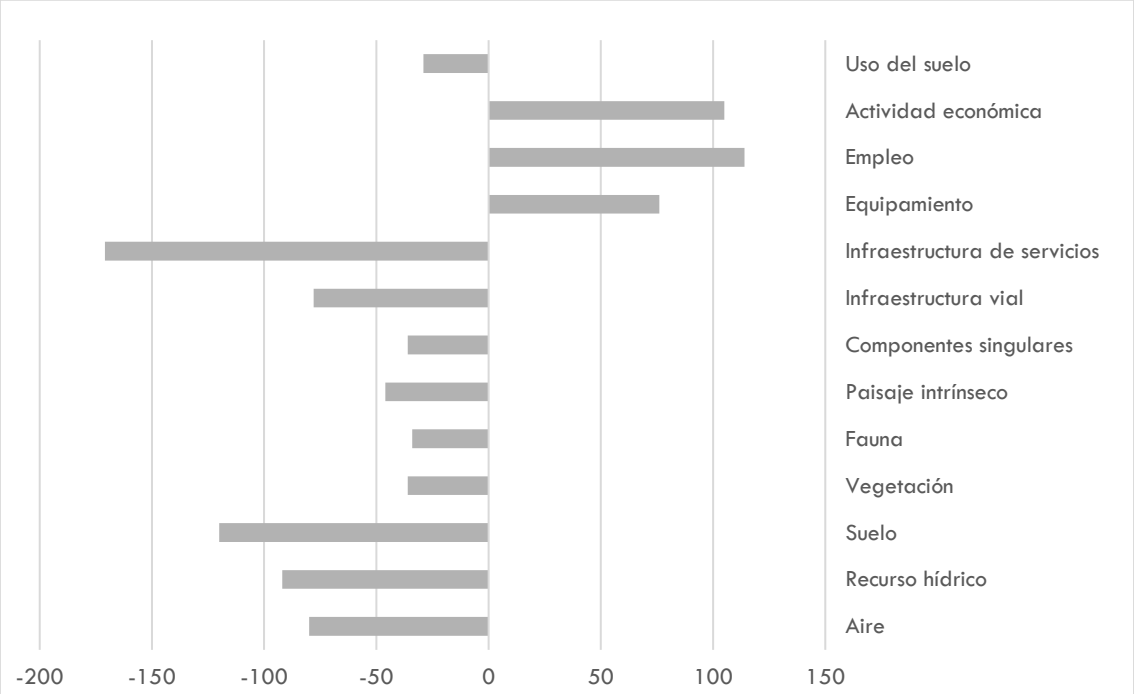
En la matriz siguiente, se muestran los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología previamente explicada:

Tabla 13. Matriz de valoración de impactos-Rubro II: Planta Depuradora-Construcción

Sistema	Subsistema	Componentes	UA	Movilización, instalación y funcionamiento de obrador	Preparación del terreno	Movimiento de suelos e instalación de cañerías	Obras civiles y montaje electro-mecánico	Cierre perimetral	Obras complementarias	Valor absoluto	Valor Relativo	Peso	C.A.	Delta C.A. Mj	Peso*Mj2	Valor del impacto	UIA componentes	UIA Sub sistema	UIA Sistema	IA %	Clasificación
Biofísico	Inerte	Aire	54	-17	-19	-23			-21	-80	-4,34	-0,48	0,90	-0,10	0,00	-0,16	-8,84	-39,55	-58,48	-16	Irrelevante
		Recurso hídrico	81	-17	-25	-27			-23	-92	-7,49	-0,55	0,89	-0,11	-0,01	-0,19	-15,25			-19	Irrelevante
		Geomorfología	36							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Suelo	63	-19	-16	-40		-16	-29	-120	-7,60	-0,71	0,86	-0,14	-0,01	-0,24	-15,47			-24	Irrelevante
	Biótico	Vegetación	78		-36					-36	-2,82	-0,21	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-5,74	-9,62		-7	Irrelevante
		Fauna	56	-17	-17					-34	-1,90	-0,20	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-3,88			-7	Irrelevante
		Procesos	22							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Perceptual	Paisaje intrínseco	65		-23		-23			-46	-3,01	-0,27	0,95	-0,05	0,00	-0,09	-6,12	-9,31		-9	Irrelevante
		Intervisibilidad	22							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Componentes singulares	44				-36			-36	-1,57	-0,21	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-3,19			-7	Irrelevante
Socio económico- y desarrollo territorial	Infraestructura	Infraestructura vial	62	-39					-39	-78	-4,84	-0,46	0,91	-0,09	0,00	-0,16	-9,85	-35,05	-18,95	-16	Irrelevante
		Infraestructura de servicios	72	-39	-36	-17	-23	-17	-39	-171	-12,38	-1,02	0,80	-0,20	-0,04	-0,35	-25,20			-35	Moderado
		Equipamiento	62							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Socio territorial	Calidad de vida	51							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0	Irrelevante
		Estrategia de subsistencia	64							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Patrimonio histórico y cultural	26							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Económico	Empleo	40	16	15	21	23	16	23	114	4,57	0,68	1,14	0,14	0,01	0,23	9,31	16,10		23	Irrelevante
		Actividad económica	40	23	16	16	17	17	16	105	4,21	0,63	1,12	0,12	0,01	0,21	8,57			21	Irrelevante
		Renta	30							0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Uso del suelo	30		-29					-29	-0,87	-0,17	0,97	-0,03	0,00	-0,06	-1,78			-6	Irrelevante
		Total abs.		-109	-170	-70	-42	0	-112												

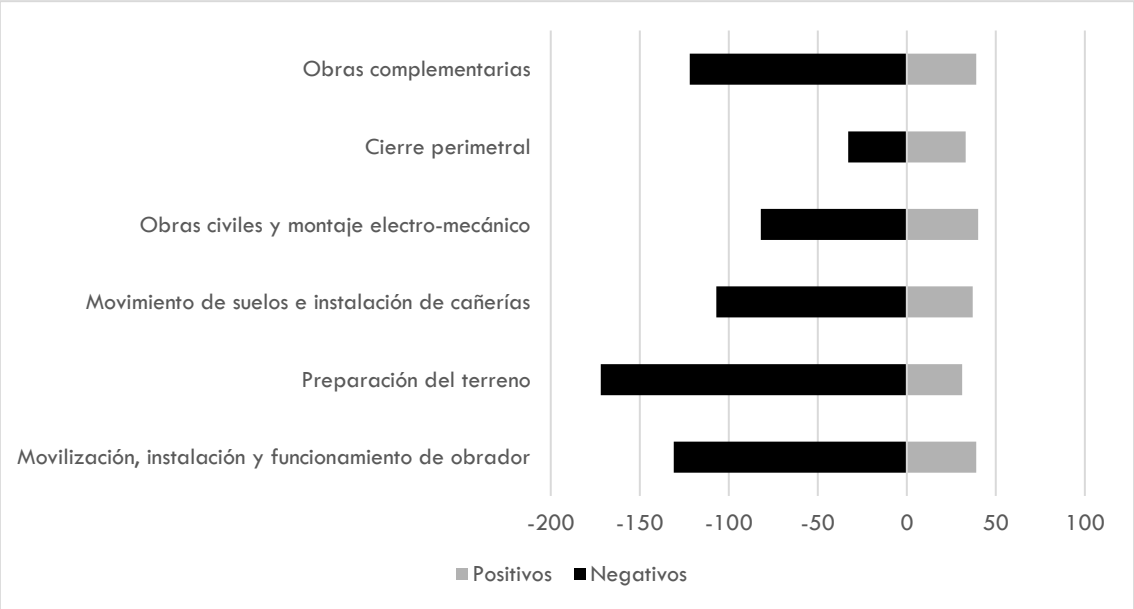
Teniendo en cuenta la valoración absoluta de los componentes ambientales, resulta como más afectado la Infraestructura de Servicio, relacionado particularmente a la generación de residuos, lo mencionado se muestra en el gráfico siguiente.

Figura 10. Valoración absoluta de componentes ambientales-Planta Depuradora Construcción



De las acciones del proyecto resulta como el de mayor impacto, la acción de preparación del terreno.

Figura 11. Valoración absoluta de las acciones impactantes-Planta Depuradora Construcción



5.1.2.1 Subsistema inerte

La alteración de la calidad del aire se da particularmente por las emisiones gaseosas de los vehículos y maquinarias, la generación de material particulado en los movimientos suelo y actividades de excavación. Uno de los componentes ambientales más afectado es el recurso hídrico. En la etapa de construcción se espera una modificación del escurrimiento superficial, dados los trabajos de desmonte y movimiento de suelo en el área de implantación de la planta depuradora y de las obras complementarias. Como consecuencias de la modificación de la escorrentía natural, pueden darse fenómenos de erosión laminar o en surcos.

El componente suelo, se ve afectado por la afectación de sus propiedades físicas como ser:

- estructura
- capacidad de infiltración
- conformación del perfil original

Esta afectación resulta de carácter permanente y se manifiesta en el área de implantación directa del proyecto.

5.1.2.2 Subsistema biótico

Para la consecución de las obras de la planta depuradora, debe llevarse a cabo una limpieza del terreno, con la remoción correspondiente de las especies vegetales presentes en el área de trabajo. El área donde se instalará la planta depuradora está representada en su mayor parte por la especie invasora Tamarix ramosissima por lo que la afectación es mínima. No obstante, para el sector Este del predio se presentan bosquecillos de chañares y algarrobales, con pequeños arbustales halófitos, esta vegetación es de importancia como cortina forestal y fijadora de dunas ya que el avance de las mismas presenta rumbo suroeste por los vientos generados en la zona que podría dificultar en el mediano plazo el funcionamiento de la planta depuradora. El impacto sobre la flora, se califica como irrelevante según la metodología planteada, de todas formas, se proponen algunas medidas de gestión en el capítulo siguiente.

Para el componente fauna, uno de los impactos está dado por el ahuyentamiento de la fauna local mientras duren las obras. Este impacto es de baja intensidad y de efecto puntual.

5.1.2.3 Subsistema perceptual

La modificación del paisaje, está dada por la preparación del terreno al remover la vegetación y la obra civil y el montaje de los equipos. Este impacto es puntual y de intensidad media, siendo su calificación global como irrelevante, dado que el proyecto plantea el mantenimiento de cortinas forestales con especies nativas de manera de disminuir el efecto de la construcción de la planta sobre la calidad visual.

5.1.2.4 Subsistema infraestructura

La infraestructura vial se verá afectada principalmente por el aumento del tránsito vehicular durante la movilización y ejecución de obras complementarias. El efecto se verá sobre la Ruta Nacional N° 68, que resulta además muy transitada ya que Cafayate es uno de los puntos turísticos más importante de la provincia. Este impacto se califica finalmente como irrelevante.

Para la infraestructura de servicios, en primer lugar, se identifica como impacto negativo la generación de residuos de distintas categorías en todas las acciones del proyecto. Este

impacto se califica como moderado, por lo que en el capítulo siguiente se agrega un plan de gestión de las distintas corrientes de residuos que se estima, pueden generarse.

El impacto sobre la infraestructura de servicios, resulta de carácter moderado, por lo que la empresa deberá considerar las medidas que se enuncian en el capítulo siguiente.

5.1.3 Subsistema económico

Sobre el subsistema económico, al igual que para la construcción de la colectora se identifican dos impactos positivos, el aumento del empleo y de la actividad económica. La instalación y funcionamiento del obrador requerirá de la provisión de servicios de catering y limpieza que pueden ser provistos en forma local. Este efecto positivo es de carácter temporal.

Respecto al uso del suelo, se identifica el cambio de uso del suelo en el área de implantación del proyecto. Si bien el área actual no presenta un uso aparente, este impacto se ha calificado como negativo dado el tipo de actividad que se realizará (tratamiento de desechos cloacales), y la potencialidad de un uso urbanístico como se ha observado se está llevando a cabo en los alrededores.

5.2 Etapa operativa

En la etapa de operación de la colectora máxima y la planta depuradora se han identificado los siguientes impactos:

- Modificación de la calidad del aire por generación de ruidos y olores
- Modificación de las propiedades físico-químicas del Rio Chuscha
- Proliferación de alimañas y roedores
- Mejora en la calidad de vida de los habitantes por la dotación de un sistema de colección del 100% de los efluentes generados
- Mejora en el tratamiento de los efluentes cloacales
- Aumento del consumo de energía eléctrica
- Aumento en el consumo de agua
- Dotación de equipamiento sanitario
- Aumento del empleo local
- Aumento de la actividad económica

Para la matriz de valoración de impactos de la etapa operativa, se toma como criterio la utilización de las UA de los componentes definidos para la Planta Depuradora, dado que es esta la actividad de mayor envergadura.

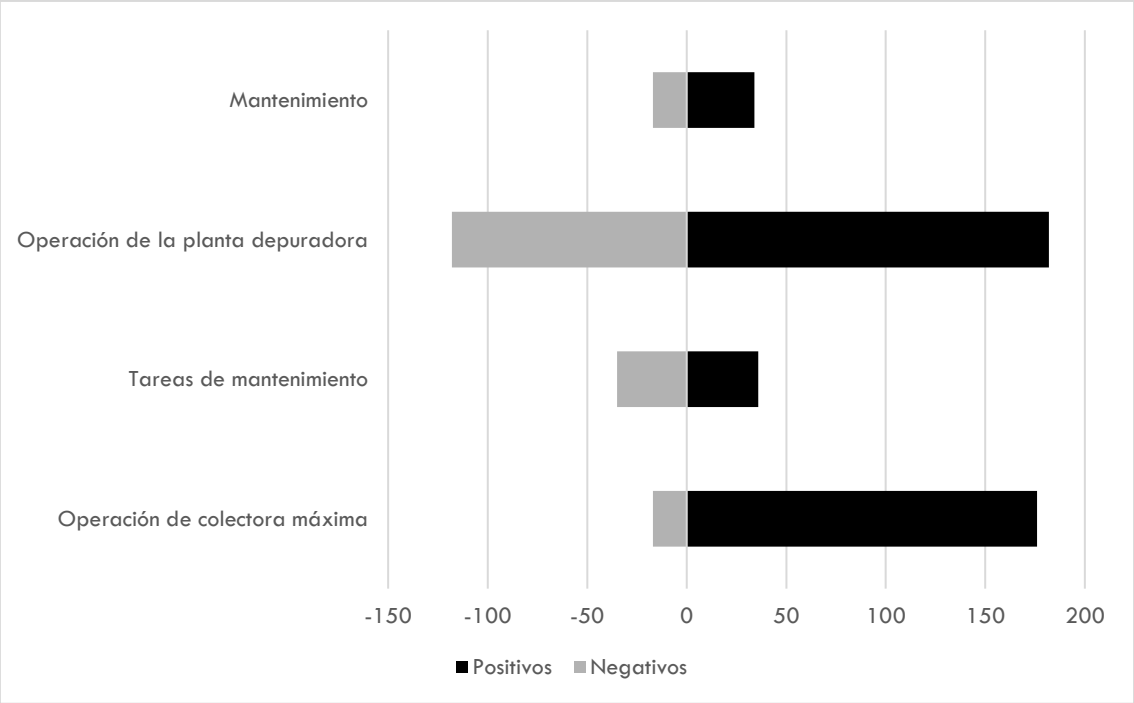
En la matriz siguiente se muestra la valoración de los impactos mencionados

Tabla 14. Matriz de valoración de impactos-Etapa operativa Colectora Máxima y Planta Depuradora

Sistema	Subsistema	Componentes	UA	Operación de colectora máxima	Tareas de mantenimiento	Operación de la planta depuradora	Mantenimiento	Valor absoluto	Valor Relativo	Peso	C.A.	Delta C.A. Mj	Peso*Mj2	Valor del impacto	UIA componentes	UIA Sub sistema	UIA Sistema	IA %	Clasificación
Biofísico	Inerte	Aire	54	-17		-17		-34	-1,85	-0,20	0,96	-0,04	0,00	-0,07	-3,76	-11,21	-13,83	-7	Irrelevante
		Recurso hídrico	81			-45		-45	-3,66	-0,27	0,95	-0,05	0,00	-0,09	-7,46			-9	Irrelevante
		Geomorfología	36					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Suelo	63					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Biótico	Vegetación	78					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,62		0	Irrelevante
		Fauna	56			-23		-23	-1,29	-0,14	0,97	-0,03	0,00	-0,05	-2,62			-5	Irrelevante
		Procesos	22					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Perceptual	Paisaje intrínseco	65					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0	Irrelevante
		Intervisibilidad	22					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Componentes singulares	44					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
Socio económico- y desarrollo territorial	Infraestructura	Infraestructura vial	62		-17			-17	-1,06	-0,10	0,98	-0,02	0,00	-0,03	-2,15	7,79	32,07	-3	Irrelevante
		Infraestructura de servicios	72		-18	-33	-17	-68	-4,92	-0,40	0,92	-0,08	0,00	-0,14	-10,02			-14	Irrelevante
		Equipamiento	62	82		76		158	9,81	0,94	1,19	0,19	0,03	0,32	19,96			32	Moderado
	Socio territorial	Calidad de vida	51	77		86		163	8,32	0,97	1,19	0,19	0,04	0,33	16,93	16,93		33	Moderado
		Estrategia de subsistencia	64					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Patrimonio histórico y cultural	26					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
	Económico	Empleo	40	17		20	17	54	2,17	0,32	1,06	0,06	0,00	0,11	4,41	7,35		11	Irrelevante
		Actividad económica	40		19		17	36	1,44	0,21	1,04	0,04	0,00	0,07	2,94			7	Irrelevante
		Renta	30					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Uso del suelo	30					0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0	Irrelevante
		Total abs.		159	-16	64	17												

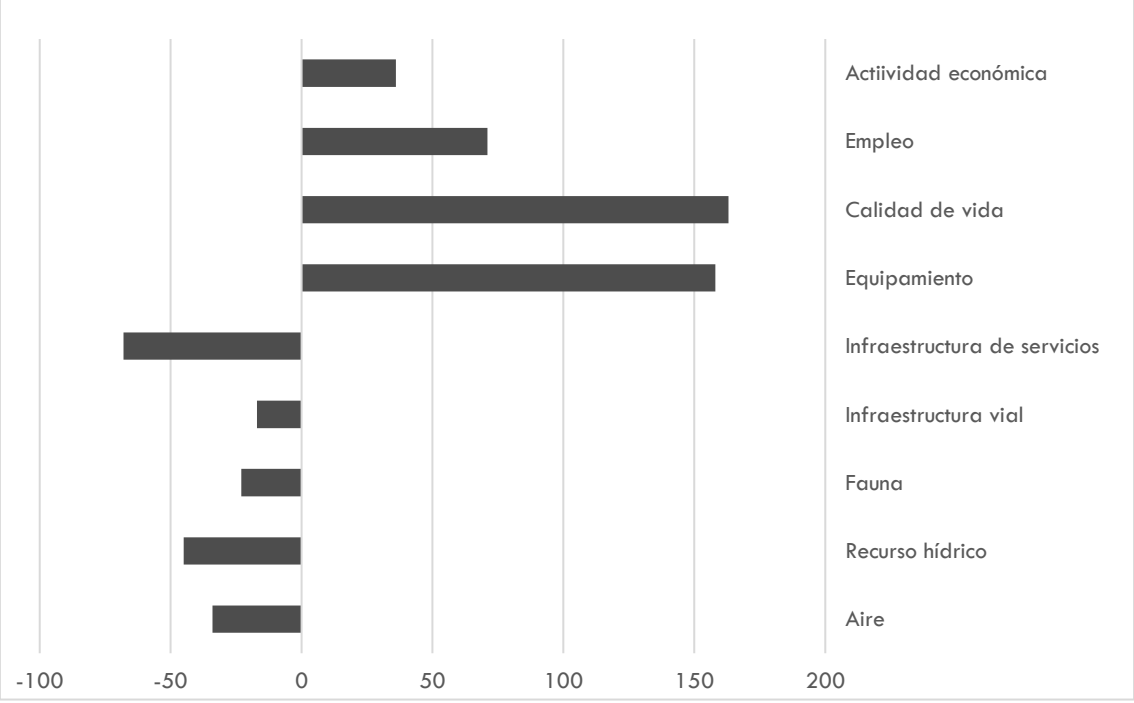
Si se grafican los valores absolutos de las acciones impactantes, se tiene que la de más alta puntuación es Operación de la planta depuradora, seguida por la Operación de la colectora, ambas predominantes con carácter positivo.

Figura 12. Valoración absoluta de las acciones impactantes



De la valoración de los componentes ambientales, se tiene que la mayor valoración la obtiene el componente equipamiento, sobre el cual se registra un alto efecto de carácter positivo.

Figura 13. Valoración absoluta de los componentes ambientales



A continuación, se caracterizan los principales impactos de la etapa operativa.

Durante la operación de la planta, es de esperarse la generación de olores propios del efluente en tratamiento, además del ruido del funcionamiento de los equipos, que eventualmente puede derivar en la queja de las personas que se asienten como parte del proceso de urbanización en la zona de estudio. Como parte del proceso de tratamiento en los reactores UASB, se produce biogás. En la colectora, pueden generarse olores en las zonas de bocas de registros en determinadas épocas del año, particularmente verano, en que se incrementa la cantidad de los efluentes. Este impacto, es calificado como irrelevante dada su baja intensidad.

En la etapa de funcionamiento, la afectación del recurso hídrico será sobre las características físico-químicas del agua del Río Chuscha debido al vuelco del efluente tratado en el cauce del mencionado rio. Los parámetros de vuelco deberán cumplir con lo estipulado en la Resolución SEMADES 011/01. Un punto importante a tener en cuenta es la temporalidad del escurrimiento del Río Chuscha y que, debido a bajos caudales en la época de estiaje, de contar con agua, se infiltra en forma previa al punto de vuelco, por lo que eventualmente la mayoría de los meses el efluente tratado no contará con el efecto depurador del río. El impacto sobre el recurso hídrico se caracteriza según la metodología aplicada como irrelevante, siempre y cuando se cumpla con las condiciones de vuelco previamente establecidas.

Fotografía 1. Cauce Río Chuscha en zona de la PDLC

Adicionalmente, dado el tipo de desecho a tratar, es de esperarse la proliferación de alimañas y roedores, por lo que deberán tomarse en cuenta las recomendaciones enunciadas en el próximo capítulo. El impacto sobre el componente fauna se califica como irrelevante.

Dentro del punto infraestructura de servicios, en la etapa de operación de la planta se evidencia un aumento del consumo eléctrico y agua. La tecnología seleccionada para el tratamiento de los efluentes requiere de un consumo elevado, requiriendo una potencial total de 500 Kw en media tensión, para lo que se requiere la construcción de la línea eléctrica e instalación de transformador. Adicionalmente, como parte de la operación, se generarán distintas corrientes de residuos. Uno de los deshechos resultantes corresponde a los barros generados en el sistema de tratamiento, estos barros serán gestionados según

los lineamientos establecidos por la empresa Aguas del Norte. En la etapa de mantenimiento de la colectora, se espera que se generen residuos sanitarios al destapar las bocas de registro o ante eventuales averías que deban ser solucionadas.

Como impacto positivo y que resulta de una intensidad alta, se presenta la dotación de equipamiento sanitario para la ciudad de Cafayate. El aumento de equipamiento de este tipo, deriva en que la localidad pueda tener una gestión sustentable. Esto es de mayor importancia, siendo que Cafayate es uno de los sitios turísticos que más se destaca en la provincia de Salta.

Dentro del componente Infraestructura de servicios, se recalca la mejora en el tratamiento de los efluentes cloacales, dado que actualmente, los efluentes se vuelcan en lagunas saturadas sin un tratado previo. La incorporación de la planta depuradora, representa una mejora ambiental sustancial para la localidad, evidenciando una gestión responsable de sus desechos.

Al mismo tiempo, se produce una mejora en la calidad de vida de la población. Según estimaciones estadísticas, actualmente la población de Cafayate es de aproximadamente 18.000 habitantes y se estima que en el año 2040 será de 31.000 habitantes. Es en este marco de crecimiento poblacional y urbano que se plantean necesidades de adecuación y ampliación del equipamiento e infraestructura existente. La situación actual del sistema de tratamiento de efluentes cloacales es deficitaria ya que la cobertura de la red es de aproximadamente 60% de la demanda, circunscribiéndose a la zona urbana más consolidada, con lo cual se espera un impacto de intensidad y extensión total, teniendo en cuenta que la cobertura del servicio propuesto, alcanzaría al 100% de la localidad.

Adicionalmente, se identifican impactos positivos sobre los componentes empleo y actividad económica. La operación y mantenimiento de la colectora y planta depuradora requieren la contratación de personal específico, con generación de puestos de trabajo permanentes y eventuales. Así también la adquisición de distintos materiales para la ejecución de las acciones mencionadas conlleva a un movimiento del tipo económico. Estos impactos que, si bien resultan irrelevantes según la metodología aplicada, no dejan de tener una significación importante para la comunidad de Cafayate.

6 Análisis de sensibilidad ambiental

6.1 Introducción

El Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA), es la evaluación la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia (Benítez, 2007).

La importancia de realizar el Análisis de Sensibilidad Ambiental y Social, radica en que es posible conocer de antemano dicha susceptibilidad, y se puede aproximar con mayor precisión a la forma en que responderá el medio ante la ejecución de las obras y plantear medidas de carácter preventivo.

Este Análisis se basa en la síntesis de los atributos caracterizados, tanto la traza de la colectora como en el emplazamiento de la planta depuradora, categorizando dichas áreas según grados de Sensibilidad Ambiental y Social, tales como: alta, moderada o baja, según los resultados de la aplicación de los criterios establecidos para tal análisis.

6.2 Metodología

A fin de cumplimentar con el objetivo planteado, se llevaron a cabo tareas tanto en gabinete como en campo. Se adoptó la metodología propuesta por Hernández (2013).

Las tareas de campo se realizaron con el fin de recopilar datos del terreno para la elaboración de la Línea de Base, que luego fueron también empleados para el presente análisis.

Se realizaron las siguientes actividades:

Definición de área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

Se consideraron las siguientes áreas de influencia directa e indirecta:

- Área de Influencia Directa: área de desarrollo de los trabajos de construcción.
- Área de Influencia Indirecta: espacio geográfico y administrativo aledaño o circundante a las principales actividades a desarrollar por el proyecto. Abarca la localidad de Cafayate.

Caracterización físico-natural y socioeconómica del área.

Se llevó a cabo un análisis de la información contenida en la línea de base ambiental y social, en donde se identificaron cada uno de los componentes ambientales. Del posterior análisis, se eligieron aquellos componentes de mayor significancia dentro de la caracterización, en términos de vulnerabilidad ante las acciones del proyecto.

Análisis de riesgos ambientales del área del proyecto

En base a la información recabada en campo y a la consulta de información de fuentes secundarias, se realizó un análisis de riesgos ambientales en la zona de proyecto, de

manera de detectar aquellos componentes más susceptibles de interactuar con el proyecto.

Selección de las variables susceptibles de ser afectadas por el proyecto

El análisis de sensibilidad ambiental se apoyó en la selección y ponderación de variables y criterios de carácter físico, biológico, socioeconómico y cultural, tomando como referencia los estándares ambientales y sociales del Banco Europeo de Inversiones. La selección y ponderación de las variables se efectuó sobre la base de la realización de talleres de trabajo.

Tabla 15. Componentes analizados de mayor significancia

Variables	Descripción del alcance
Medio Físico	Se analizan las unidades geomorfológicas, de relieve e hidrológicas, en cuanto a riesgo e influencia en el terreno.
Medio biológico	Se analiza el componente biótico del área, comunidades vegetales y sus comunidades faunísticas asociadas.
Medio sociocultural	Se analiza el uso de la tierra y los cambios producidos en el medio social. Para determinar la sensibilidad y elaborar los cuadros se tomaron como unidades de análisis el uso dado al terreno.

Relevamiento a campo

Se realizó un relevamiento de las variables físicas, biológicas y socioeconómicas, en el área destinada a la instalación del nuevo pozo.

6.3 Selección y Valoración de Criterios

6.3.1 Resultados del análisis de riesgos

6.3.1.1 Generalidades

La colectora máxima y la planta depuradora de líquidos cloacales se emplazan en la Región Fitogeográfica de Monte. Esta zona se caracteriza por sus condiciones climáticas y su particular vegetación.

Según el análisis realizado se identifican los siguientes riesgos.

Riesgos Naturales

- ***Clima***: los principales aspectos del clima que influencia en las actividades que se desarrollan en el sector son lluvias y vientos. Ante la ocurrencia de eventos extremos de lluvias, es probable que produzca una crecida del Río Chuscha y que puedan dar lugar al inicio de procesos erosivos tanto en el área de cruce de la colectora, como en las márgenes de la locación de la planta depuradora. Un efecto adicional sería la falta de acceso a los sectores de trabajo por el corte y anegamiento de caminos y el anegamiento. El mismo se minimiza al diseñarse las

obras (ingeniería civil a ejecutarse) teniendo en cuenta importantes tiempos de recurrencia hídrica.
Respecto al viento, el mismo afecta el desplazamiento de las dunas con dirección suroeste, por lo que es importante considerar el mantenimiento de la vegetación circundante que tiene como función principal la estabilización de las dunas.

- ***Riesgos de Erosión*:** La erosión es un efecto natural que puede desencadenarse por razones antrópicas o por razones naturales. La ocurrencia de precipitaciones con valores extremos puede dar lugar a nuevos escurrimientos que dadas las características de los materiales que se encuentran en superficie en esta región, puede provocar la pérdida de infraestructura (caminos, plataformas, etc) y la pérdida de suelos.

6.3.2 Determinación de los Niveles de Sensibilidad y Áreas Ambientalmente Sensibles

La definición de las áreas sensibles se ha realizado mediante una matriz de doble entrada, en donde se contrastó cada locación en función de criterios ambientales y sociales definidos.

En la siguiente tabla se visualizan los criterios mencionados:

Tabla 16. Criterios de Sensibilidad Ambiental y Social

Criterios	**Alta Sensibilidad (3)**	**Media Sensibilidad (2)**	**Baja Sensibilidad (1)**
Biodiversidad y Ecosistemas	Sitios en zona de cobertura vegetal espesa (Selva o bosques en galería). Con cobertura natural mayor al 60% del predio. Con representación de más de dos tipos de biomas.	Sitios con cobertura vegetal natural entre un 40 y 60% del predio. Con intervenciones antrópicas en el área de influencia directa.	Sitios con cobertura vegetal natural menor al 40% del predio. Con intervenciones antrópicas en el área de influencia directa y/o dentro del predio.
Patrimonio cultural	Predios con elementos o sitios de importancia cultural o patrimonial dentro del área de influencia directa	Predios con elementos o sitios de importancia cultural o patrimonial dentro del área de influencia indirecta	Predios sin elementos o sitios de importancia cultural o patrimonial cercanos
Reasentamiento involuntario	Predios con personas cuyas actividades en el mismo constituyen su medio de subsistencia (con reasentamiento)	Predios con personas cuyas actividades en el mismo no constituyen su medio de subsistencia (sin reasentamiento)	Predios sin usos o sin arrendatarios

Criterios	**Alta Sensibilidad (3)**	**Media Sensibilidad (2)**	**Baja Sensibilidad (1)**
Comunidades originarias	Predios con existencia de Comunidades Originarias dentro del área de influencia directa	Predios con existencia de Comunidades Originarias dentro del área de influencia indirecta	Predios sin Comunidades Originarias cercanas
Riesgos erosión	Predios con alto riesgo de erosión hídrica o inundaciones	Predios con mediano riesgo de erosión hídrica o inundaciones	Predios con bajo o nulo riesgo de erosión hídrica o inundaciones

Fuente: Elaboración propia

Considerando que la valoración de cada criterio va desde 1 -el menor valor- a 3 con el valor más alto, la clasificación de la Sensibilidad Ambiental del sitio adopta las siguientes calificaciones.

Tabla 17. Calificación de los criterios de sensibilidad ambiental

Sensibilidad Ambiental	Calificación
Alta	de 12,6 a 15
Media	de 8,6 a 12,5
Baja	de 5 a 8,5

6.4 Resultados

El análisis de los sitios de emplazamiento del proyecto, tomando los criterios establecidos para la Sensibilidad Ambiental, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18. Resultados-Análisis de Sensibilidad

Criterios	Colectora máxima	Planta depuradora
Biodiversidad y Ecosistemas	1	1
Patrimonio cultural	1	1
Reasentamiento involuntario	1	1
Comunidades originarias	1	1
Riesgos erosión	3	3
Total	***7***	***7***
Calificación	**Baja**	**Baja**

Como puede observarse, en la tabla de resultados el análisis de sensibilidad resultó de calificación baja.

7 Conclusiones

Para la obra colectora máxima todos los impactos evaluados resultaron como irrelevantes.

Para la obra planta depuradora, se identificó el impacto sobre el componente infraestructura de servicios como moderado, relacionado a la generación de residuos a generarse en la etapa de obra.

En la etapa operativa, el impacto negativo de mayor relevancia es el relacionado al vuelco del efluente tratado sobre el lecho del Río Chuscha, el cual deberá en forma permanente cumplir con los parámetros de la resolución SEMADES 011/2001 para mantener su carácter de irrelevante.

Como impactos positivos se destacan la dotación del equipo sanitario, la mejora del tratamiento del efluente y la mejora en la calidad de vida, al alcanzar una cobertura del 100% del servicio.

Realizando el análisis de sensibilidad ambiental del proyecto, resultó que la sensibilidad es baja para ambos rubros.

De acuerdo a los resultados obtenidos el proyecto resulta factible, y en el capítulo siguiente se proponen las medidas y programas que, a criterio del equipo consultor, garantizarán la adecuada gestión del proyecto.

Capítulo 5. Plan de Gestión Ambiental

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev. 01- abril 2021

Contenido

1 Introducción 276
2 Programa de medidas 277
2.1 Criterios para la propuesta de medidas 278
2.2 Impactos que requieren la aplicación de medidas 278
2.3 Medidas propuestas 279
2.3.1 Medidas de mitigación y prevención 279
2.3.2 Medidas de fortalecimiento 282
3 Programa de monitoreo 285
4 Plan de Gestión de Residuos 286
4.1 Alcance 286
4.2 Glosario 286
4.3 Pautas generales de gestión de residuos 286
4.3.1 Responsabilidades 288
4.3.2 Condiciones de almacenamiento 288
4.3.3 Transporte 289
4.3.4 Eliminación y disposición final 289
4.4 Residuos domiciliarios 289
4.4.1 Características 289
4.4.2 Almacenamiento y gestión 289
4.4.3 Transporte y Disposición final 289
4.5 Residuos peligrosos 290
4.5.1 Características 290
4.5.2 Almacenamiento y gestión 290
4.5.3 Etiquetado 292
4.5.4 Transporte y Disposición final 292
4.6 Residuos vegetales 292
4.7 Residuos inertes 292
4.7.1 Características 292
4.7.2 Almacenamiento y gestión 292
4.7.3 Transporte y Disposición final 293
4.8 Residuos sanitarios 293
5 Plan de Contingencias 294
5.1 Objeto 294
5.2 Alcance 294
5.3 Desarrollo 294
5.3.1 Definiciones 294

5.3.2 Análisis de Riesgos 295
5.3.3 Accidentes de trabajo e in itínere 298
5.3.4 Incendio 299
5.3.5 Derrames 300
5.4 Incidentes en el transporte de materiales y vehicular 301
5.5 Inundaciones y procesos de remoción en masa 302

1 Introducción

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto es el conjunto de medidas, recomendaciones y acciones técnicas concretas tendientes a:

- salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto,
- garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable, y
- ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EIA y, si se produjeran, para mitigarlos.

Para este proyecto específico, el PGA está formado por los siguientes componentes:

Figura 1. Componentes del Plan de Gestión Ambiental

2 Programa de medidas

El plan de medidas surge como respuesta a los impactos negativos que fueron detectados a partir del análisis de las relaciones causa-efecto entre componentes ambientales y las acciones del proyecto.

Figura 2. Esquema lógico de origen de las medidas que se incluyen en este capítulo

Según el alcance de las medidas, se pueden clasificar en:

Tabla 1.Tipos de medidas propuestas, según su naturaleza

Medidas de Prevención	**Medidas de Mitigación**	**Medidas de Compensación**	**Medidas de Fortalecimiento**
• Las medidas de prevención son aquellas que se formulan con el objetivo de evitar la ocurrencia del impacto	La mitigación es el diseño y ejecución de actividades orientadas a reducir los impactos ambientales significativos que resultan de la implementación de una acción y puede: Disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación Rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado • Eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento durante la extensión de la acción.	• Estas medidas buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. • Con estas medidas se propone restituir los impactos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, en el mismo u otro lugar distinto al primero.	Estas medidas son recomendaciones del equipo consultor, que buscan impulsar los impactos positivos para potenciar sus efectos, o disminuir el efecto de aquellos impactos negativos que resultaron irrelevantes en la valoración pero que se considera son de importancia en la gestión del proyecto.

Las medidas propuestas diferirán según la etapa del proyecto en la cual se originen los impactos. Respetando el esquema de acciones e impactos propuesto, cada medida se organiza mediante una Ficha técnica, en la cual se establecen:

- Impactos a prevenir o corregir
- Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación
- Tipo de medida (prevención, mitigación o compensación)
- Descripción técnica (especificaciones y características)
- Momento de aplicación.
- Sitio de aplicación
- Responsable de su ejecución: dadas las características de este proyecto, la empresa proponente y contratistas son los responsables de la ejecución de las medidas propuestas para la etapa de construcción.

2.1 Criterios para la propuesta de medidas

Los criterios para la propuesta de las medidas a implementar son los siguientes:

- Aquellos impactos que en la matriz de valoración resultaran con clasificación de Moderado, Severo o Crítico.
- Aquellos impactos que, si bien en la valoración resultaron como Irrelevantes, pero que a criterio del equipo consultor requieren de la aplicación de algunas recomendaciones específicas para mantener dicha calificación.

2.2 Impactos que requieren la aplicación de medidas

En base a los criterios previamente descriptos, los impactos que requieren la aplicación de medidas por su calificación final son para la planta depuradora:

- Modificación del escurrimiento superficial
- Generación de distintas corrientes de residuos

Como recomendaciones del equipo consultor, se proponen medidas sobre los siguientes impactos:

- Alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas, material particulado, ruido y olores.
- Modificación del lecho del Rio Chuscha
- Remoción de la cobertura vegetal
- Aumento del consumo de energía eléctrica
- Aumento del empleo local

Para la propuesta de medidas, se han tenido en cuenta también los resultados del análisis de sensibilidad ambiental.

2.3 Medidas propuestas

En las fichas a continuación, se muestran las medidas propuestas

2.3.1 Medidas de mitigación y prevención

Tabla 2. Medidas para el componente aire

Medida propuesta	**Contención y mitigación de las emisiones al aire**
Impactos a prevenir o corregir	– Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas, emisiones de material particulado y olores
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Aire
Tipo de medida	– Mitigación
Descripción técnica	– Mantenimiento adecuado de los equipos y maquinarias a utilizar. – Riego en los caminos de acceso al área de implantación de los trabajos. – Mantenimiento adecuado de la cortina forestal en el predio de la planta depuradora de manera de disminuir la presencia de olores en la etapa operativa.
Momento de aplicación	– Etapa de construcción y operación
Sitio de aplicación	– Camino de ingreso al área operativa y a locación
Responsable de su ejecución	– Empresa Contratista-Proponente

Tabla 3. Medidas para el componente Recurso Hídrico (1)

Medida propuesta	**Replanteo de la obra en campo y relevamiento de líneas de escurrimiento natural.**
Impactos a prevenir o corregir	– Modificación del escurrimiento superficial
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Recurso hídrico
Tipo de medida	– Mitigación
Descripción técnica	En forma previa al inicio de las tareas, particularmente en el área de emplazamiento de la planta depuradora, realizar un relevamiento de campo para detectar líneas de escurrimiento natural. Se deberán adicionalmente, realizar

	los replanteos de obras necesarios y prever obras de desagüe adecuadas al escurrimiento natural en la zona.
Momento de aplicación	– Previo a la construcción
Sitio de aplicación	– Predio Planta Depuradora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

Tabla 4. Medidas para el componente Recurso Hídrico (2)

Medida propuesta	**Replanteo de la obra en campo y relevamiento de líneas de escurrimiento natural.**
Impactos a prevenir o corregir	– Modificación del escurrimiento superficial
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Recurso hídrico
Tipo de medida	– Mitigación
Descripción técnica	En forma previa al inicio de las tareas, particularmente en el área de emplazamiento de la planta depuradora, realizar un relevamiento de campo para detectar líneas de escurrimiento natural. Se deberán adicionalmente, realizar los replanteos de obras necesarios y prever obras de desagüe adecuadas al escurrimiento natural en la zona.
Momento de aplicación	– Previo a la construcción
Sitio de aplicación	– Predio Planta Depuradora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

Tabla 5. Medidas para el componente Recurso Hídrico (3)

Medida propuesta	**Levantamiento del piso de la planta depuradora**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Inundación del predio de emplazamiento de la planta depuradora
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Recurso hídrico
Tipo de medida	– Prevención
Descripción técnica	Elevar el piso de la planta 50 cm para evitar inundaciones, por crecidas del Río Chuscha.
Momento de aplicación	– Etapa constructiva
Sitio de aplicación	– Predio Planta Depuradora

Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

Tabla 6. Medidas sobre el componente Recurso Hídrico (4)

Medida propuesta	**Implementar obras de control de erosión en el cruce de la colectora sobre el Rio Chuscha**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Afectación de las obras de cruce por una crecida intempestiva del Rio Chuscha.
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Recurso hídrico
Tipo de medida	– Prevención
Descripción técnica	Diseñar e implementar obras de control adicional sobre el cruce del Rio Chuscha, para reducir la potencial afectación por una crecida brusca del Rio Chuscha.
Momento de aplicación	– Etapa constructiva
Sitio de aplicación	– Cruce de colectora sobre el Rio Chuscha.
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

Tabla 7. Medidas sobre el componente Geomorfología

Medida propuesta	**Mantener los bosquecillos de chañares y algarrobales del área norte y este del predio**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Avances de las dunas sobre la planta depuradora
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Geomorfología
Tipo de medida	– Prevención
Descripción técnica	Evitar las tareas de desmonte en el límite norte y este del predio, de manera de prevenir el avance de las dunas sobre las instalaciones de la planta depuradora.
Momento de aplicación	– Etapa constructiva
Sitio de aplicación	– Predio planta depuradora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

Tabla 8. Medidas sobre el componente Flora

Medida propuesta	**Realizar inventario de las especies de valor forestal**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Remoción de la cobertura vegetal
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Flora
Tipo de medida	– Mitigación
Descripción técnica	Realizar un relevamiento detallado del tramo de dos kilómetros a desmontar en la traza de la colectora, de manera de identificar especies con valor maderero y realizar la adecuada gestión de la madera extraída.
Momento de aplicación	– Etapa constructiva
Sitio de aplicación	– Traza colectora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista

2.3.2 Medidas de fortalecimiento

Las medidas que se exponen a continuación son recomendaciones del equipo consultor y por lo tanto su implementación deberá ser evaluada por la empresa dueña del proyecto.

Tabla 9. Medida para el componente Aire

Medida propuesta	**Aprovechamiento del biogás**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Alteración de la calidad del aire
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Aire
Tipo de medida	– Fortalecimiento
Descripción técnica	Analizar la posibilidad de aprovechar el biogás producido en el proceso, para la producción y alimentación de energía eléctrica a la planta depuradora.
Momento de aplicación	– Etapa de construcción
Sitio de aplicación	– Planta Depuradora
Responsable de su ejecución	– Proponente del proyecto

Tabla 10. Medida para el componente paisaje

Medida propuesta	**Instalar línea eléctrica en forma subterránea**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Modificación del paisaje
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Paisaje
Tipo de medida	– Fortalecimiento
Descripción técnica	Realizar el conexionado requerido de media tensión de forma subterránea, de manera de disminuir el efecto de modificación de paisaje.
Momento de aplicación	– Etapa de construcción
Sitio de aplicación	– Obras auxiliares-Planta depuradora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista.

Tabla 11. Medida para el componente Infraestructura de Servicio

Medida propuesta	**Reducción del consumo eléctrico de red**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Aumento del consumo eléctrico
Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Infraestructura de servicios
Tipo de medida	– Fortalecimiento
Descripción técnica	- Implementar luminarias tipo LED para la iluminación perimetral, la mejor opción con recarga solar. - Analizar la implementación de uso de paneles solares para el abastecimiento de energía eléctrica para la iluminación perimetral y el edificio administrativo
Momento de aplicación	– Etapa de construcción
Sitio de aplicación	– Planta Depuradora
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista.

Tabla 12. Medida para el componente empleo

Medida propuesta	**Priorizar la contratación de mano de obra local**
Impactos/Riesgo a prevenir o corregir	– Aumento del empleo

Áreas o unidades ambientales sensibles de aplicación	– Empleo
Tipo de medida	– Fortalecimiento
Descripción técnica	Asegurar la contratación de mano de obra local para las tareas no calificadas, para la colectora como para la planta depuradora. Priorizar la búsqueda de personal calificado en la localidad y su empleo en el proyecto. En caso de no encontrar mano de obra calificada, se procederá a trasladarla desde Salta Capital.
Momento de aplicación	– Etapa de construcción
Sitio de aplicación	– Planta Depuradora y Colectora Máxima
Responsable de su ejecución	– Empresa contratista.

3 Programa de monitoreo

A continuación, se proponen los aspectos ambientales que deberán monitorearse:

Tabla 13. Programa de monitoreo

Aspecto Ambiental	Parámetros	Frecuencia	Etapa del proyecto	Norma de referencia
Generación de residuos	Cantidad de residuos peligrosos generados	Semanal	Construcción	Ley 24051- Decreto Reglamentario 831/93
	Cantidad de residuos peligrosos enviados a disposición final	Mensual	Construcción	Ley 24051- Decreto Reglamentario 831/93
Generación de ruidos	Nivel de Ruido (dB)	Semanal	Colectora-Construcción	Norma IRAM 4092
Tratamiento de efluentes domiciliarios	Caudal de ingreso a planta depuradora	Continuo	Operación	
Vertido de efluente tratado en el Río Chuscha	Caudal de efluente vertido	Continuo	Operación	
	Calidad del efluente según parámetros legislados para vertido en curso de agua superficial	Diario	Operación	Res.SEMADES 011/01
Estado de las instalaciones	Verificación del estado general de las instalaciones tanto de la colectora como de planta	Semestral	Operación	Plan de mantenimiento Aguas del Norte

4 Plan de Gestión de Residuos

El Plan de Gestión de Residuos integra las pautas de manejo inherentes a la generación, manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de todos los residuos generados por el proyecto en las etapas definidas:

- Construcción
- Operación

4.1 Alcance

El presente plan fija las pautas necesarias para la gestión de los residuos domiciliarios, peligrosos, inertes y restos vegetales., generados como consecuencia de la ejecución del proyecto.

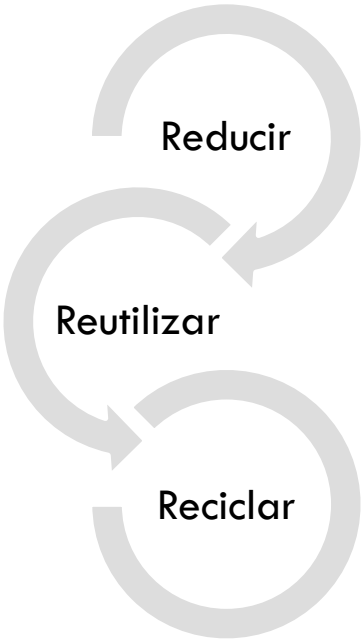
4.2 Glosario

- **Residuos domiciliarios**: provenientes de las actividades propias de las personas. Incluyen papeles, botellas de plástico y restos de comida, principalmente.
- **Residuos peligrosos**: todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general, y que se encuentren listados en el Anexo I de la Ley 24051 o que poseen alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la mencionada ley.
- **Residuos inertes**: provienen de la ejecución de las tareas del proyecto, que no presentan características que les confieran la condición de peligrosos. Como ejemplo se pueden citar: restos de hormigón, maderas, cartones y embalajes de partes.
- **Restos vegetales**: incluyen los restos vegetales originados de la limpieza de la traza, los accesos y el predio de implantación de la planta depuradora.

4.3 Pautas generales de gestión de residuos

La gestión de residuos, debe concebirse desde el comienzo de la actividad, teniendo en cuenta el principio de las 3R

Figura 3. Regla de las 3R para la gestión de residuos



Reducción:

Es importante verificar si existen procesos o productos alternativos, que podrían generar una menor cantidad de residuos. Por ejemplo, la compra de materiales pensada de forma de reducir restos de embalaje.

Reutilización

La segunda opción será la de adquirir y utilizar materiales que pueden ser utilizados más de una vez en su forma original. Por ejemplo, en el uso de subproductos para producir energía, el uso de los tambores de metal aprobados después de su uso original, la reutilización del cemento y/o escombros para relleno de fosas de préstamo, entre otros.

Reciclaje/recuperación

Si se producen desechos, aun cuando se apliquen las opciones anteriores, la conversión a productos útiles será la siguiente opción. Por ejemplo, vidrio, papel, plástico aluminio, madera, etc. En la Provincia existen empresas interesadas en estos materiales, que se constituyen en insumos para otra actividad.

Cuando la regla de las 3R, está implementada y no quedan otras opciones de minimización de residuos, entonces se implementan las tareas según lo siguiente:

Almacenamiento transitorio

La empresa deberá decidir los lugares de acopio temporal para las distintas categorías de residuos.

Transporte

En general en el tipo de obra lineal, todos los residuos generados deben trasladarse a un lugar donde se le dé disposición final o tratamiento. Por lo cual deberán analizarse diferentes alternativas para el envío del residuo a disposición final.

Tratamiento y Disposición final

La última opción a considerar, será la disposición responsable de los desechos. Cuando ésta sea la única opción técnicamente factible, los desechos se dispondrán utilizando los métodos adecuados y aprobados. Todos los desechos de construcción y residuos en general se removerán diariamente y su disposición final se realizará en instalaciones habilitadas por los organismos de control y de acuerdo a la legislación vigente.

4.3.1 Responsabilidades

Generadores: Responsables de la clasificación de los desechos in situ.

Personal de Seguridad y Ambiente: Entrenamiento del personal y verificación de la correcta separación.

Cuando un subcontratista es contratado por un contratista para la disposición de los desechos, es responsabilidad del contratista asegurarse que el subcontratista posee la documentación legal en regla y vigente para el manejo y disposición final de cualquier desecho particular de la construcción.

4.3.2 Condiciones de almacenamiento

Los residuos generados en obradores y frentes de obra, serán acopiados en estaciones ambientales, implementando un código de separación según lo defina la empresa.

En líneas generales las corrientes de separación son:

- Residuos orgánicos
- Papel y Cartón
- Plásticos
- Vidrios
- Metales
- Peligrosos (Ver apartado Residuos peligrosos)

4.3.2.1 Generalidades

Todos los residuos, deberán ser dispuestos en recipientes metálicos o plásticos identificados por colores y leyendas.

Los lugares designados para el almacenamiento temporal (obradores fijos y móviles) deberán ser diseñados siguiendo las normas especificadas en la legislación vigente. Estos sitios estarán claramente delimitados e identificados y con el cartel correspondiente dependiendo de la clase de residuo almacenado. Se podrá determinar más de un sitio, si se considera más apropiado para un mejor manejo de los residuos. El almacenamiento se efectuará en lugares accesibles, despejados y de fácil limpieza.

Es importante, que, en forma previa al transporte y disposición final, se tenga información sobre la cantidad de residuos generados y el tipo de tratamiento aplicado, por lo que la empresa contratista deberá llevar una planilla, que contenga como mínimo la siguiente información:

- Tipo de residuo/Categoría
- Peso
- Tratamiento

- Fecha de control

4.3.3 Transporte

El transporte se realizará evitando la caída de objetos y/o el derrame de líquidos durante el recorrido hasta el lugar de su disposición final.

Los residuos deben transportarse hasta el lugar del almacenamiento, a fin de evitar el posible esparcimiento de los mismos.

El transporte será realizado por vehículos especialmente diseñados o adaptados para tal uso. Las unidades de transporte deberán tener letreros que indiquen que transportan desechos y la cantidad que pueden cargar.

El transporte dentro de las instalaciones puede ser realizado por camiones de la empresa adaptados al tipo específico de desechos.

4.3.4 Eliminación y disposición final

La disposición final se llevará a cabo en un sitio autorizado, quedando prohibido el enterramiento o incineración del residuo en los puntos de generación.

4.4 Residuos domiciliarios

4.4.1 Características

Los residuos domésticos corresponden a aquellos que son generados por las actividades humanas no relacionadas con la actividad principal. Los mismos se generan principalmente en comedores, oficinas administrativas, y en servicios higiénicos del obrador.

Dentro de esta clasificación se encuentran los siguientes elementos: residuos orgánicos, papeles, vidrios y plásticos, todos ellos sin elementos contaminantes.

4.4.2 Almacenamiento y gestión

En cada punto o sector del sitio de obra (frentes móviles, depósitos, obradores y campamento) deben habilitarse los recipientes contenedores en función de su magnitud, teniendo especial atención en que la cantidad y distribución de los mismos cubra toda la extensión del proyecto, de manera de facilitar que los operarios hagan la correcta disposición en los contenedores.

Todos los contenedores deben tener tapa, respetar los colores correspondientes a cada categoría y su capacidad debe ser adecuada para su fácil transporte.

4.4.3 Transporte y Disposición final

Los residuos domésticos serán recolectados desde los puntos de generación, para luego ser trasladados al sector de acopio para reuso o al sitio de almacenamiento temporario,

desde donde serán trasladados al vertedero municipal, para darles disposición de acuerdo a las ordenanzas municipales vigentes.

4.5 Residuos peligrosos

4.5.1 Características

Se considera residuo peligroso a todo aquel residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente al ambiente. Para una disposición adecuada se tiene en cuenta la peligrosidad, cantidad y frecuencia de generación de los residuos.

Las corrientes de desechos que potencialmente podrán ser generadas son las siguientes (según las categorías que establece la Ley 24051):

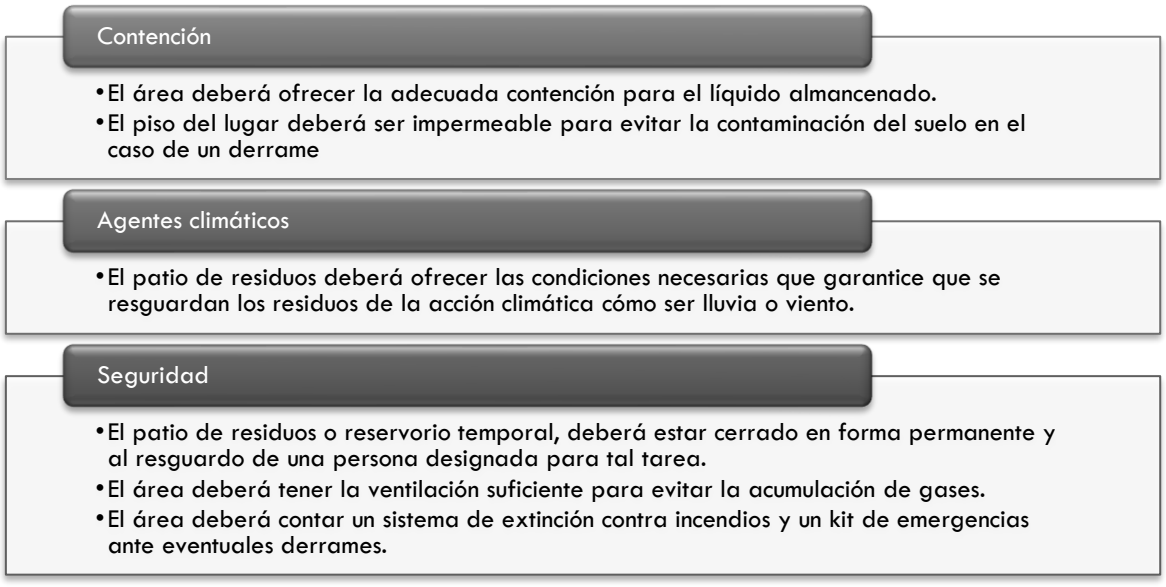
- Y8: Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9: Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- Y48: Sólidos contaminados con las corrientes anteriores.

La empresa que tenga a su cargo la ejecución de la obra deberá contar con la inscripción en el Registro de Residuos Peligrosos de la Provincia, en su condición de generador para las categorías que corresponda.

4.5.2 Almacenamiento y gestión

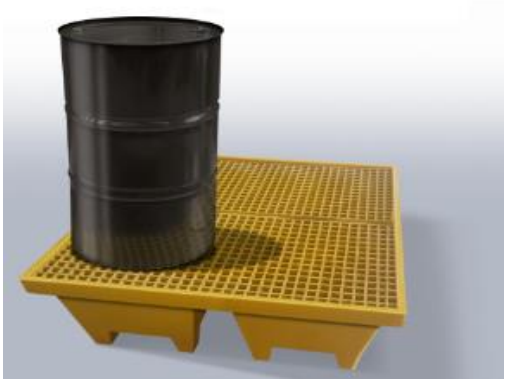
El contratista deberá acondicionar un sector del obrador para el almacenamiento de los residuos peligrosos, el cual permanecerá cerrado con llave.

El lugar donde se acopien los residuos peligrosos deberá tener como mínimo las condiciones que se muestran en la figura siguiente:



- Los Residuos peligrosos líquidos serán almacenados en los tambores originales y libres de pérdidas.
- De instalarse talleres, los aceites serán almacenados en tambores de 200 Litros y luego trasladados al Patio de Residuos Peligrosos. El acopio temporal en los talleres deberá estar identificado y poseer contención ante eventuales derrames. En las fotografías siguientes, se muestran ejemplos de sistemas de contención para tambores:

Fotografía 1. Pallet de contención para hidrocarburos



Fotografía 2. Contención tipo tarima

Fotografía 3. Sistema de contención tipo pileta móvil

Fotografía 4. Sistema de contención horizontal.

- Los Filtros usados provenientes de equipos y maquinarias, una vez drenados, se almacenarán en tambores con la denominación Sólidos Contaminados. En este grupo se incluirán a los Sólidos con hidrocarburos o residuos comunes que han entrado en contacto con residuos peligrosos.
- Los Suelos y absorbentes con hidrocarburos (que pueden generarse como resultado de contingencias) se colocarán en bolsas de color negro y luego se depositarán en tambores etiquetados, para posteriormente ser enviados al Patio de Residuos Peligrosos.
- Los residuos restantes serán almacenados manteniendo el orden del lugar y evitando mezclar desechos de distintas corrientes.

4.5.3 Etiquetado

Todos los recipientes que contengan residuos peligrosos, deberán estar etiquetados con la leyenda del contenido del recipiente y la categoría de la Ley 24051 a la que pertenece.

Ejemplo: Tierras contaminadas (Y48/Y8)

Es importante llevar una planilla de seguimiento desde su origen hasta el tratamiento final, reciclaje o disposición. Se llevará un registro de la cantidad de residuos generados. Dicha planilla deberá mantenerse todo el tiempo en manos del responsable del desecho (desde su origen, transporte y destino final).

4.5.4 Transporte y Disposición final

El transporte y disposición final, deberá realizarse por un transportista y operador (respectivamente), quienes deberán contar con la habilitación correspondiente.

4.6 Residuos vegetales

Corresponden a los restos vegetales o árboles extraídos en la zona de la traza de la colectora y en el predio de la planta depuradora.

Se priorizará la replantación, en caso de no poder los mismos serán dispuestos en zonas donde la Municipalidad establezca y en previo acuerdo con ello de manera de evitar la acumulación de material que pueda resultar como focos de incendio.

Se prohíbe la quema de material vegetal.

4.7 Residuos inertes

4.7.1 Características

En esta categoría, encuadran aquellos residuos provenientes de la obra que no hayan estado en contacto con residuos peligrosos.

Entre ellos se pueden citar: tacos de madera, tarimas, restos de embalaje, residuos de obra, estacas para marcado de progresivas y señalización provisoria y elementos de protección personal (no incluidos en la categoría de peligrosos).

4.7.2 Almacenamiento y gestión

Estos residuos serán acopiados en el campamento, en un sitio organizado para tal fin, diferenciados según sus características. Se priorizará su reutilización.

4.7.3 Transporte y Disposición final

Serán recolectados desde los puntos de generación, para luego ser trasladados al sector de acopio para reuso o al sitio de almacenamiento temporario. Estos residuos podrán entregarse a empresas recicladoras que se muestren interesadas. Los restantes se dispondrán de igual forma que los residuos domésticos.

4.8 Residuos sanitarios

Los barros resultantes del tratamiento de los efluentes cloacales, serán dispuestos en pilas de secado de acuerdo a lo explicado en el capítulo 2, aplicándose los lineamientos de la empresa Aguas del Norte para la gestión de los mismos.

5 Plan de Contingencias

5.1 Objeto

El presente plan tiene por objeto establecer las contingencias de mayor nivel de riesgo y los procedimientos de emergencia que es necesario seguir para evitar o minimizar sus consecuencias negativas tanto para las personas como para el ambiente.

5.2 Alcance

El presente plan alcanza a todas las operaciones relacionadas a la Nueva Planta Depuradora de Efluentes Cloacales de la localidad de Cafayate.

5.3 Desarrollo

5.3.1 Definiciones

Evento: Acontecimiento no deseado que interrumpe un proceso normal y ordenado y que puede llegar o no a producir lesiones a las personas o daños materiales.

Impacto ambiental: Modificación de las condiciones ambientales o sociales, con valoración negativa o positiva causada por aspectos de las actividades de la Empresa.

Personal de la empresa: Todo trabajador en relación de dependencia.

Peligro: Fuente o situación con potencial para provocar una pérdida tal como daño a personas, daño a instalaciones o equipos, daño al medio ambiente o cualquier tipo de pérdida económica (esto incluye pérdidas de tiempo y retrasos en la producción u otros trabajos) como pérdidas, o una combinación de estos.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia y de la magnitud de las consecuencias de un determinado evento peligroso.

Nivel de Riesgo: Valor numérico asignado al riesgo cuya magnitud representa la peligrosidad o importancia del mismo.

Grado: Resultado final de la evaluación. El grado puede ser "significativo" cuando el riesgo no puede ignorarse y debe establecerse alguna medida para su control o disminución, y "no significativo" en otro caso.

Probabilidad: Medida de la mayor o menor facilidad que tiene un suceso aleatorio de ocurrir.

Severidad: Medida de la gravedad de las consecuencias de la ocurrencia de un evento peligroso.

Extensión: Medida de la cantidad de individuos o unidades a las que podría alcanzar un evento peligroso.

5.3.2 Análisis de Riesgos

A los efectos de dar prioridades a las diferentes contingencias y converger a un listado finito de estas con importancia significativa como para justificar tener previsto un procedimiento de control, se realizará una evaluación de riesgos. Como primer paso es necesario identificar peligros en cada una de las diferentes actividades y luego valorarlo con algún método válido.

Se tomarán en cuenta tres parámetros para la evaluación:

A. Magnitud de las consecuencias. Se relaciona con el costo máximo que el evento, en caso de producirse, dejaría. En general una buena guía es el costo de corregir el daño o el de la indemnización o compensación. Por simplicidad se utilizarán índices de gravedad o magnitud subjetivos pero capaces de diferenciar consecuencias diferentes entre sí y de proporcionar un orden de prioridades.

B. Extensión. Se prevén tres categorías: i) afecta a un sector de la empresa; ii) afecta a múltiples sectores de la empresa; iii) afecta a sectores fuera de la empresa.

C. Probabilidad de ocurrencia: Dado que no es fácil obtener valores objetivos de probabilidad se utilizará, para evaluar la mayor o menor propensión a ocurrir de un hecho, un índice subjetivo que toma en cuenta la ocurrencia en el pasado de ciertos incidentes tanto en la empresa como en la actividad en general.

5.3.2.1 Identificación de Peligros

Las actividades identificadas como potenciales generadoras de eventos capaces de producir daños:

1. Accidentes personales
2. Incendio
3. Derrames de sustancias peligrosas
4. Incidentes con el Transporte
5. Inundaciones-Procesos de remoción en masa

5.3.2.2 Análisis de gravedad, extensión y probabilidades

Este análisis se realiza teniendo en cuenta referencias contra las que se compara el evento que se está analizando.

Así el análisis de magnitud supone imaginar las consecuencias de un siniestro (generalmente las peores y en algunos casos se analizan dos o más variantes). Se utiliza la siguiente tabla, de la que se obtienen los índices que permiten la evaluación:

Tabla 14. Criterios para análisis de magnitud

Magnitud	Consecuencias Personales	Consecuencias Materiales
0	Sin consecuencias	Pérdidas =< $500
1	Lesiones Leves No Incapacitantes	Pérdidas > $500 y =< $1.000
2	Lesiones leves Incapacitantes o Lesiones moderadas no incapacitantes	Pérdidas > $1.000 y =< $5.000
3	Lesiones Moderadas Incapacitantes o Lesiones Serias no Incapacitantes	Pérdidas > $5.000 y =< $10.000
4	Lesiones Graves no Incapacitantes o Lesiones Serias Incapacitantes	Pérdidas > $10.000 y =< $50.000
5	Lesiones Graves Incapacitantes	Pérdidas > $50.000 y =< $100.000
6	Deceso	Pérdidas > $100.000 y =< $500.000
7	Deceso Múltiple	Pérdidas > $500.000

El análisis de la extensión supone que si el evento alcanza personas o propiedades ajenas a la empresa el evento ha sido más grave.

De igual modo, cuando se involucra a más de una persona, también se agrava la situación.

Se obtienen los índices de la siguiente tabla:

Tabla 15. Criterios para análisis de extensión

Extensión	Alcance a Personas	Alcance a Bienes	Montos de Referencia
0	No alcanza a personas	Alcanza a partes pequeñas instalaciones, equipos u otros objetos	Pérdidas despreciables
1	Alcanza a una persona de la organización	Alcanza a partes de instalaciones o a todo un equipo u objeto	Pérdidas =< $5.000
2	Alcanza a varias personas de la organización	Alcanza a grandes partes de las instalaciones, a varios equipos u objetos	Pérdidas > $5.000 y =< $50.000
3	Alcanza a una persona ajena a la organización	Alcanza a instalaciones propias completas o a un equipo u objeto ajeno a la organización. Daño ambiental reversible	Pérdidas > $50.000 y =< $500.000
4	Alcanza a varias personas ajenas a la organización	Alcanza a muchos bienes ajenos a la organización o produce un daño ambiental irreversible	Pérdidas > $500.000

La ponderación de la probabilidad se hace de manera parecida, solo que debe considerarse la probabilidad de que las consecuencias del hecho tengan la magnitud prevista (y no menor). Los índices utilizados son los que se muestran a continuación:

Cálculo de probabilidad

Probabilidad	Referencia
0	Imposible que ocurra
1	Se espera que ocurra una vez cada 2 años
2	Una vez al año
3	Menos de 4 veces al año
4	Entre 4 y 12 veces al año
5	Entre 13 y 24 veces al año
6	Entre 25 y 52 veces al año
7	Entre 53 veces al año y tres veces por semana
8	Una vez al día
9	Varias veces al día
10	Ocurre continuamente

5.3.2.3 Niveles de riesgo

Se define el Nivel de Riesgo al número que se obtiene de multiplicar los tres indicadores.

La valoración es una simple asignación del concepto de significancia de acuerdo a que el riesgo merezca ser tenido en cuenta para generar un procedimiento de contingencias o no.

El criterio adoptado para este caso fue el de considerar significativos a todos los eventos con un Nivel de Riesgo mayor o igual a 8.

Tabla 16. Análisis de riesgo

Evento	Gravedad	Extensión	Probabilidad	Nivel de Riesgo	Valoración
1. Accidentes personales					
Lesiones varias	3	1	2	6	No Significativo
2. Operación de planta depuradora					
Incendio en planta	3	3	1	9	Significativo
3. Derrames					
Hidrocarburos, efluentes cloacales	1	3	2	6	No Significativo
4. Incidentes en el transporte de materiales					
Accidentes en rutas, calles y caminos	4	2	1	8	Significativo
5.Inundaciones-Procesos de remoción en mas					
Afectaciones de colectora e instalaciones de planta por inundaciones o procesos de remoción en masa.	1	4	2	8	Significativo

A continuación, se agrega un procedimiento general de actuaciones ante las emergencias mencionadas. La empresa deberá elaborar los procedimientos específicos para la actuación ante contingencias.

5.3.3 Accidentes de trabajo e in itínere

Cada contratista deberá elaborar su Programa de Seguridad y deberá estar aprobado por su ART, en función de las tareas a desarrollar los Servicios de H&S de cada una de las contratistas deberán llevar a cabo su tarea de prevención, elaborando y comunicado de manera resumida las acciones mensuales realizadas.

Todo personal que ingrese a obra deberá tener su alta ante la respectiva ART, contar con su examen de salud pre ocupacional, con ropa de trabajo y sus elementos de protección personal en función de las tareas a realizar.

Se realizará un instructivo de cómo actuar en caso de accidente de trabajo para comunicarlo a la ART que corresponda.

Deberá tenerse un listado de los centros médicos asistenciales existente a lo largo de la traza indicados por las distintas ARTs que tengan todas las empresas que intervengan. Este listado deberá ser de conocimiento por todo el personal que deba actuar en caso de accidente.

En el área de trabajo, puede detectarse la presencia de animales ponzoñosos, por lo cual será importante contar con sueros e implementar un rol de emergencia ante estos eventos. En cada frente de obra, deberá contarse con un botiquín de primeros auxilios.

Se señalizarán las distintas rutas a utilizarse en caso de emergencias.

Los accidentes típicos que podrían presentarse son:

- Caídas a nivel y/o desnivel
- Caída de altura
- Proyección de partículas en los ojos
- Accidentes de tránsito
- Golpes y/o cortes por elementos y/o herramientas de trabajo
- Quemaduras
- Sobreexposición solar
- Deshidratación
- Sobresfuerzos
- Atropellamiento por vehículos
- Aplastamiento por cargas suspendidas
- Picado por insectos, ofidios, contacto con animales

Las personas que se movilizan por sus propios medios deberán tener la licencia habilitante para el vehículo que conducen, tenerlos con condiciones seguras de uso, con toda la documentación legal que solicita la Ley de Tránsito.

5.3.4 Incendio

Se deberán crear grupos de personas para actuar en caso de incendio y que cumplirán con roles de actuación generales y específicos para el caso de incendio. Es importante en este punto realizar prácticas y simulacros.

En los roles deberán figurar las personas con sus respectivas responsabilidades y acciones a llevar a cabo.

Para la elaboración de los planes de emergencia deberá contarse, con los contactos actualizados de los organismos que pudieran estar involucrados en una situación de emergencia (Policía, Bomberos, Servicio Médico, etc.)

Todo trabajo en caliente deberá tener su respectivo procedimiento y análisis de trabajo seguro (ATS) que deberá cumplimentarse antes de iniciarse.

En los lugares cerrados como oficinas, galpones, etc. se deberán indicar las salidas normales, las de emergencia y los caminos de evacuación, controlando que siempre estén libres de obstáculos. Deberá mantenerse limpio y despejado todo terreno circundante al obrador, dentro de las distancias permitidas, de manera que estas actúen como calle corta fuego en caso de incendio y a su vez que mantengan alejados a insectos, roedores, ofidios y demás animales.

Se señalará en el terreno un punto de reunión en caso de evacuación.

Deberán implementar un registro periódico del estado de los elementos de lucha contra incendio.

En el obrador deberá adecuarse un lugar para la carga de combustible, para el depósito de hidrocarburos y para los residuos considerados peligrosos. En función de la carga de fuego de estos productos deberá calcularse la cantidad de elementos de lucha contra incendio y de contención de derrames.

Deberán analizarse y clasificarse las áreas y sectores con mayor probabilidad de incendiarse. En las mismas se deberá colocar cartelería indicativa y estará provista de elementos de lucha contra incendio acorde a la carga de fuego de esta.

A lo largo de la colectora se deberá mantener limpia la servidumbre de paso de material combustible, evitando la formación de piras de vegetales que pudiera ser encendida por terceros y retirando objetos que ante la incidencia de los rayos solares puedan originar puntos de temperatura por efecto lupa.

Se prohíbe realizar cualquier tarea o señalización utilizando elementos que funcionen con llama abierta.

5.3.5 Derrames

En el caso de que se vierta, descargue o derrame en forma accidental cualquier sustancia química peligrosa, se notificará inmediatamente a la Supervisión y a todos los organismos jurisdiccionales correspondientes y a la comunidad potencialmente afectada.

Tanto los operarios, el personal de Supervisión, como cualquier otra persona presente durante los trabajos que así lo requieran, deberían estar provistos del equipo necesario según las Normas de Seguridad correspondientes.

En caso de derrames se deben seguir las siguientes indicaciones:

Derrames mayores: En caso de derrames mayores a 100 litros se deberá controlar y contener el derrame en la fuente, mediante la construcción de pequeñas represas y diques, instalación de sacos de arena; la sustancia química deberá extraerse por medio de bombas y ser trasvasado a recipientes disponibles a efectos de ser transportado al depósito temporal de residuos.

La limpieza de la batea y demás superficies se completará con los absorbentes destinados a tal fin procediéndose a quitar los excedentes de aceite que hubieren quedado.

El personal involucrado en las tareas de limpieza de las áreas contaminadas deberá utilizar obligatoriamente los elementos de protección personal adecuados: Guantes de PVC, protector facial, botas de goma resistente al hidrocarburo, delantal de goma, etc.

Los residuos sólidos resultantes de la operación realizada se tratarán conforme lo establecido en el Programa Manejo de Residuos.

Derrames menores: Al advertirse la existencia de derrames menores se procederá a colocar un recipiente de volumen adecuado para contener la pérdida en tanto se procede a su reparación. El personal que detectare la existencia de la pérdida deberá dar cuenta de la misma de inmediato al Jefe de Obra y documentar el hallazgo.

La limpieza de la batea y demás superficies se realizará con los absorbentes. Los residuos generados de la limpieza se tratarán de acuerdo a lo especificado en el Programa Manejo de Residuos.

Derrames en el suelo: El suelo natural contaminado debe ser removido hasta 5 cm por debajo del derrame y envasado en tambores identificados y trasladados al depósito temporal hasta su disposición final por una empresa habilitado.

Bateas con agua contaminada con aceite: Deberá asegurarse que las aguas contenidas en bateas o cisternas, aunque no existan evidencias visuales de estar contaminadas con aceite. En caso de detectarse contaminación se procederá a extraer el contenido por medio de bombas a contenedores los cuales deberán almacenarse temporalmente en el depósito de residuos peligrosos.

Pérdida en equipos que carezcan de elementos de contención: Cuando la pérdida no afectase al suelo natural, se absorberá y limpiará con elementos absorbentes, acondicionándolos en recipientes adecuados, de forma de dar disposición final de acuerdo al Programa Manejo de Residuos. El suelo contaminado debe ser removido y trasladado al depósito temporal.

Derrame en cursos de agua: se deberá contener el curso de agua contaminado, si fuera posible, mediante la construcción de presas y diques, instalación de sacos de arena y uso de las barreras absorbentes para evitar que fluya aguas abajo. Inmediatamente limpiar el derrame con paños absorbentes o, dependiendo de la magnitud del derrame. Descontaminar el área. Realizar un monitoreo de agua con la finalidad de determinar si se encuentra libre de contaminación; en caso contrario se continuará con la limpieza de la misma. Elaborar los reportes correspondientes.

Informe de accidentes y emergencias ambientales: En el caso de producirse un accidente que afectare factores ambientales, (suelo, agua), deberá generarse un Informe.

Equipamiento disponible para actuar ante derrames

Paños absorbentes de hidrocarburos y absorbente de tipo orgánico biodegradable, para eventuales derrames.

- Contenedores.
- Barreras absorbentes
- Palas, sogas.
- Topadora y retroexcavadora (de la obra a disposición).
- EPP para el personal de apoyo
- Otros a criterio de la empresa

La empresa contratista elaborará un plan de respuesta a emergencias con la definición de los roles de todos los involucrados.

5.4 Incidentes en el transporte de materiales y vehicular

Deberá incrementarse la cartelería de prevención y seguridad en todas las partes en que la traza de la colectora tenga contacto con vías de circulación.

Para el transporte de los materiales tanto para la colectora máxima, como para la planta de tratamiento de efluentes, se tendrán en cuenta las siguientes pautas:

- El transporte por la Quebrada de Cafayate deberá realizarse durante el día, evitando transitar en horas de la noche.

- Se deberá respetar las velocidades establecidas para la ruta 68 o 40, dependiendo la procedencia de los materiales y equipos.
- Los choferes deberán tener las habilitaciones correspondientes.
- Se evitará el tránsito por el centro de la localidad de Cafayate, usando exclusivamente vías periféricas.
- Se deberá contar con la información del itinerario del transporte, para realizar el seguimiento de las unidades y brindar una vía de contacto ante la ocurrencia de eventos viales.

5.5 Inundaciones y procesos de remoción en masa

Deberá proveerse para la época de lluvia en los sectores cercanos a los cruces de agua, sectores anegables por su cota, o de suelo poca absorción, el mantenimiento de la servidumbre, desde la etapa de construcción hasta la de mantenimiento y realizar las obras necesarias para la protección de la colectora, particularmente en el cruce del Río Chuscha.

Capítulo 6. Normativa Legal consultada

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev. 01- abril 2021

Contenido

1 Ámbito Nacional 305
1.1 Constitución Nacional 305
1.2 Normas ambientales 305
a) Ley 25.675 General del Ambiente 305
b) Ley 22.421. Conservación de la fauna 305
c) Ley N° 25.831 Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental 305
d) Ley N° 24.051 Ley Nacional de Residuos Peligrosos 305
1.3 Otras normas relacionadas con la actividad 306
a) Ley 25.743. De Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.... 306
b) Ley N° 19.587. Higiene y Seguridad en el trabajo 306
c) Resoluciones de la Secretaría de energía. Almacenamiento de combustible . 306
2 Ámbito Provincial 307
2.1 Constitución de la Provincia de Salta 307
2.2 Normas ambientales 307
a) Ley Provincial de protección del medio ambiente - Ley N° 7.070/00 307
b) Decreto N° 3097- Reglamentario de la Ley N° 7070 309
d) Ley N° 5.513 de Protección de la Fauna 311
e) Ley N° 7.107. Sistema Provincial de Áreas protegidas 311
f) Resolución N° 011/01 312
2.3 Otras normas del ámbito provincial con implicancias ambientales 312
a) Res. SEMADES N° 224/06 - Res.SPA 97/09, Residuos peligrosos 312
2.3.1 Ley N° 7.017, Código de Aguas de la Provincia de Salta 313
2.4 Otras normas relacionadas con la actividad 314
2.4.1 Ley Provincial N° 6.649/91. Régimen De Los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Y Paleontológicos. 314
2.4.2 Decreto 3652/10 "Nuevo Marco regulatorio para la prestación de los Sevicios Sanitarios de la provincia de Salta" 314
3 Ámbito Municipal 315
3.1 Ordenanza 17/2015- Plan de Desarrollo Urbano Ambiental para el municipio de Cafayate 315

1 Ámbito Nacional

1.1 Constitución Nacional

Sancionada en 1.994, en su el Art. 41° reconoce el *derecho de todos los habitantes de gozar de un ambiente sano y equilibrado*; adopta el concepto de desarrollo sustentable; impone la obligación de recomponer los daños ambientales y atribuye al Congreso de la Nación la facultad de dictar las leyes de presupuestos mínimos y a las provincias la facultad de complementarlas.

El Art. 43° incorpora la acción de amparo en defensa de los derechos que protegen al medio ambiente.

El Artículo 123° establece que corresponde a las provincias el dominio originario de los Recursos Naturales existentes en su territorio.

1.2 Normas ambientales

a) *Ley 25.675 General del Ambiente*

Establece que toda actividad que, dentro del 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. En su Art. 22 se establece que toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro ambiental (ver normativa provincial).

b) *Ley 22.421. Conservación de la fauna*

Tiende al ordenamiento legal para resolver los problemas derivados de la depredación que sufre la fauna silvestre. El Decreto N° 1.290/00 fija los importes de las multas previstas en la Ley N° 22.421.

c) *Ley N° 25.831 Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental*

Establece los presupuestos mínimos para garantizar el acceso a la información ambiental que se encuentre en poder del Estado. Define la información ambiental. Los sujetos obligados a facilitar la información requerida son las autoridades públicas y las empresas de servicios públicos. Establece el procedimiento para acceder a la información. Prevé los casos en los que se puede denegar la información. Establece plazos.

d) *Ley N° 24.051 Ley Nacional de Residuos Peligrosos*

A nivel nacional existe un marco regulatorio efectivamente vigente para los residuos peligrosos desde 1991, contenido en la Ley 24.051 y su decreto reglamentario 831/93.

Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Define a los generadores, transporte y operadores y establece obligaciones y responsabilidades. Crea el Registro Nacional de Residuos Peligrosos. Contiene requisitos para la inscripción así como normas de responsabilidad civil y penal. Prevé infracciones y sanciones.

1.3 Otras normas relacionadas con la actividad

a) Ley 25.743. De Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.

Establece la distribución de competencias y de las autoridades de aplicación. Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos, y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Limitaciones a la propiedad particular. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico.

Artículo 1°.- Es objeto de la presente ley la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.

Artículo 2°.- Forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes…

Artículo 3°.- La presente ley será de aplicación en todo el territorio de la Nación.

b) Ley N° 19.587. Higiene y Seguridad en el trabajo

Impone reglas de higiene y seguridad para proteger al trabajador contra los daños que el medio puede causarle. La ley mencionada, con numerosas modificaciones, reglamentaciones específicas y resoluciones complementarias, continúa vigente en la regulación de las normativas a respetar por empresarios y trabajadores en aras a lograr lo que su título propone, fundamentalmente condiciones dignas de higiene y seguridad en el ámbito laboral, en protección de los trabajadores.

c) Resoluciones de la Secretaría de energía. Almacenamiento de combustible

La Resolución N° 1102/04 de la Secretaría de Energía de la Nación establece la obligatoriedad de inscripción en el Registro de bocas de expendio de combustibles líquidos, consumo propio, almacenadores, distribuidores y almacenadores de hidrocarburos a granel y de GNC.

Por su parte, la Resolución N° 785/05 regula el control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.

2 Ámbito Provincial

2.1 Constitución de la Provincia de Salta

En el Art. 30° reconoce que todos tienen el deber de conservar lícitamente el ambiente equilibrado y armonioso, así como el derecho a disfrutarlo. Los poderes públicos que defienden y resguardan el medio ambiente, deben procurar de mejorar la calidad de vida, prevenir la contaminación ambiental y sancionar las conductas contrarias.

En su Art. 170° se menciona que compete a los municipios, sin prejuicio de las facultades provinciales, con arreglos de Cartas orgánicas y Leyes municipales: inciso 13) la cooperación de la provincias o la Nación en la asistencia social, la salud pública, preservación del medio ambiente y recursos naturales.

2.2 Normas ambientales

a) Ley Provincial de protección del medio ambiente - Ley N° 7.070/00

Tiene por objeto 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 ínter generacional y la conservación de la naturaleza; sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales.

En la Sección II se regula lo referido al Estudio De Impacto Ambiental Y Social que los proponentes públicos o privados, deberán preparar y presentar al organismo provincial a cargo de la correspondiente autorización, en la medida que genere o presente, al menos, uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

a) Riesgo para la salud y la seguridad de la población.

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales renovables, incluidos la diversidad biológica, el suelo, el aire y el agua

c) Proximidad del área de influencia de la iniciativa a asentamientos humanos, a áreas naturales protegidas y a áreas ecológicamente críticas.

d) Relocalización de asentamientos humanos o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de poblaciones posiblemente afectadas por la iniciativa.

e) Alteración significativa, en términos de magnitud geográfica y temporal, del valor paisajístico o turístico del área de influencia de la iniciativa.

f) Alteración de monumentos y sitios de valor histórico, antropológico, arqueológico y, en general, considerados del patrimonio cultural de la Provincia y de la Nación.

g) Cualquiera de las características o circunstancias precedentes en la medida que afecte a otra jurisdicción provincial, nacional y extranjeras.

h) Toda actividad contenida en otras normativas vigentes o que por vía reglamentaria la Autoridad de Aplicación determine.

El Art. 44°, establece que el Estudio de Impacto Ambiental y Social deberá incluir como mínimo:

1) Una descripción del plan, programa, proyecto, obra u otra actividad propuesta.

2) La línea de base ambiental.

3) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de efectuar el Estudio de Impacto Ambiental y Social

4) Una predicción de la incidencia ambiental y social de la iniciativa y un análisis de riesgos e incertidumbres

5) Una descripción de las medidas de mitigación y remediación propuestas para eliminar o reducir los efectos adversos de la iniciativa

6) Una descripción de las acciones previstas para dar cumplimiento con la legislación ambiental vigente en la Provincia.

7) Un análisis de alternativas a la iniciativa

8) Un plan de seguimiento y monitoreo

9) Un plan de contingencia

10) Un plan financiero para cumplir con lo estipulado en los incisos 5) a 9) de este artículo. La Autoridad de Aplicación determinará por vía reglamentaria la oportunidad, modalidad y alcance del estudio de Impacto Ambiental y Social para cada actividad o categorías genéricas de actividades.

El Capítulo III reglamenta los Residuos Peligrosos, considerando como tales, aquellos indicados en el Anexo I, o que posean algunas de las características enumeradas en el Anexo II de la Ley Nacional N° 24. 051, sin perjuicio de aquéllos que la Autoridad de Aplicación amplíe por vía reglamentaria. (Art. 113)

En el Art. 119 queda indicado claramente que: *" las personas físicas o jurídicas que generen, transporten, procesen y dispongan de residuos peligrosos, están obligadas a inscribirse en los registros que a tal efecto habilitará la Autoridad de Aplicación y a documentar todas sus operaciones por medio de un manifiesto".*

Aire

La Ley N° 7070 en su Capítulo IV- De la Atmosfera y de su Contaminación, Art. 85° establece que *"El Estado Provincial deberá controlar y/o prohibir toda acción que provoque contaminación atmosférica, especialmente en los siguientes casos:*

1) Motores de combustión interna de automotores y otros medios de transporte

2) Humos y gases tóxicos de industrias que carezcan de sistemas de tratamiento de sus emisiones atmosféricas

3) La quema de bosques, pastizales, malezas, hojas, pastos de jardines y ramas

4) La quema de residuos urbanos de todo tipo

5) El venteo y quema de gases naturales provenientes de campos petrolíferos

6) La utilización de gases fluorocarbonados no permitidos y otros que la Autoridad de Aplicación determine.

7) Las actividades que produzcan emisiones de humos, nieblas, material particulado, gases tóxicos y malos olores".

En el Art. 87° obliga a todas las empresas públicas y privadas, que como consecuencia de su actividad emitan gases, polvos, humos, hollín, malos olores o ruidos considerados molestos para el bienestar de la población circundante o dañinos al ecosistema, a implementar sistemas y medidas de control tendientes a su eliminación o reducción a niveles considerados aceptables según normas establecidas de calidad atmosférica.

No obstante, la Provincia de Salta no ha regulado en forma específica (a través de normas Técnicas) la protección del recurso aire, ni adhirió a la Ley Nacional N° 20.284 que regula la contaminación atmosférica a nivel nacional.

b) Decreto N° 3097- Reglamentario de la Ley N° 7070

En el Capítulo VI - Del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Social, Art. 62: de las Disposiciones Comunes (reglamentario Art. 38 Ley 7070) se indica que "*Las personas públicas o privadas, responsables de proyectos, planes, programas u obras sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental y Social, deberán contar, previo al comienzo de la ejecución de la obra y/o acción de que se trate, con el correspondiente certificado expedido por la Autoridad Competente en la materia, que acredite el cumplimiento de los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, establecidos en la Ley N° 7070".-*

En cuanto a los profesionales que pueden llevar adelante estos estudios, el Art. 74: Reglamentario Art. 41 Ley N° 7070, establece que: *"Las empresas que requieran los servicios de consultoría sobre Estudios de Impacto Ambiental y Social, deberán seleccionar del Registro de Consultores, bajo su responsabilidad y a su exclusivo criterio y cargo, al consultor individual o a la firma consultora que estimaren conveniente."*

Los contenidos mínimos del Estudio de Impacto Ambiental y Social, exigibles a los fines de la autorización prevista por el artículo 44 de la Ley N° 7070 serán los siguientes (Art. 84, Reglamentario):

1. Objetivos y beneficios socio-económicos del Proyecto.

2. Descripción del Proyecto.

a) Principales componentes. Dimensiones y localización.

Plano de obras. Edificios y obras principales y auxiliares. Otros componentes del proyecto, tales como instalaciones de almacenamiento, toma de agua, balneario, alcantarillas, forestación, espacios para estacionamiento y maniobras. Dimensiones de los componentes y del conjunto. Ubicación general y detallada, con distancia a elementos de referencia tales como rutas, canales, ríos, centros de población. Topografía de predio y modificaciones previstas en el Proyecto. Actividades conexas y complementarias al Proyecto, que pueden ser atraídas directa o indirectamente a la zona.

b) Tecnología, proceso, insumos, productos, subproductos y desechos; tipos, cantidad, condiciones de almacenamiento temporario o permanente durante la operación del establecimiento, ya sea normal o excepcional. Descripción detallada de las diferentes etapas del proyecto y de los distintos insumos que se utilizarán en cada una de ellas. Incluye diagramas y explicaciones claras del proceso con sus equipos e instrumentos. Generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de desechos. Reutilización de materiales. Emisiones y vertidos previstos.

c) Protección Ambiental

Medidas de prevención. Controles previstos. Monitoreo. Procedimientos, organización e instrumentos proyectados con el fin de evitar contingencias ambientales, durante las diferentes etapas, incluyendo las actividades de transporte.

3. Descripción de la situación ambiental existente.

a) Componentes biofísicos

- Atmósfera: clima y microclima, temperatura, precipitaciones, viento, calidad del aire (contaminación por ruido, olor, sustancias, partículas).

- Agua: hidrología superficial y subterránea, calidad del agua. Los EsIAS, en referencia a las posibles afectaciones de las aguas subterráneas, deberán ser realizadas por especialistas en aguas subterráneas (hidrólogos) y contener como mínimo las siguientes precisiones:

Censo de perforaciones, pozos excavados y manantiales, mapas geológicos de superficie, mapas de profundidad del nivel freático, análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de muestras de agua, interpretados y comparados con los valores tolerables de las tablas de calidad de agua.-

- Suelo y subsuelo: edafología, hidrogeología, geología, estabilidad y permeabilidad, geomorfología.

- Flora y Fauna. Descripción de especies y animales. Estado actual y cobertura.

b) Componentes socio-económicos

- Indicadores sociales y demográficos.

- Actividad y usos del suelo del área de localización.

- Usos alternativos de recursos que se verían afectados por el proyecto.

- Recursos: potencial minero y zonas de extracción actual, estructura del territorio agropecuario, potencial y rendimiento, montes y bosques, potencial de caza y pesca, sitios de interés y patrimonio cultural y natural, paisajes, áreas protegidas.

- Infraestructura: redes, vías de comunicación y transporte, aeropuertos, estaciones terminales.

- Ordenamiento territorial: esquemas, planes y códigos urbanísticos relacionados directa o indirectamente con el proyecto, economía local y regional.

- Compatibilidad con otros proyectos preexistentes conforme a bases legales y administrativas.

4. Identificación, valoración e interpretación de los posibles impactos del proyecto sobre cada componente ambiental y sobre el conjunto (efectos combinados). Observación de efectos directos e indirectos, análisis tempo-espacial (duración y extensión de los efectos). Intensidad de los impactos. Identificación de las acciones cuyos efectos no son suficientemente conocidos en la actualidad.

5. Identificación, valoración e interpretación de posibles efectos del ambiente sobre la obra y/o acción proyectada.

6. Consideración de impactos negativos inevitables. Importancia y aceptabilidad de los mismos. Medidas de mitigación previstas. Consecuencias reversibles e irreversibles en caso de materializarse el proyecto.

7. Consideración de la situación ambiental futura, a mediano y largo plazo, con y sin la ejecución del proyecto. Plan de monitoreo para las diferentes etapas. Plan de acondicionamiento ambiental en la etapa de post-operación.

8. Proyectos alternativos u opcionales y fundamentación de su rechazo.

9. Informe sintético. Resumen de los estudios realizados y sus conclusiones.

10. Fuentes de información utilizada, estudios e investigaciones anexas, detalle pormenorizado de la normativa vigente y su adecuación a la misma.

d) Ley N° 5.513 de Protección de la Fauna

Esta Ley en su Art. 1° Declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita en territorio de la provincia, así como su conservacionismo, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Regula las actividades de Caza y Pesca y define el régimen de Infracciones y Sanciones: desde arresto, comiso de productos ilegalmente obtenidos y las armas o implementos usados hasta difusión por medios de información masiva de los nombres de los infractores, filiación personal y contravención cometida.

e) Ley N° 7.107. Sistema Provincial de Áreas protegidas

Constituye un marco legal para la conservación, desarrollo, planificación y administración de las áreas naturales de la provincia. Define Área Protegida: (art. 4°) como el "Territorio público o privado en estado natural o con diferentes grados de intervención, comprendidos dentro de límites bien definidos, que están bajo protección legal, sometidos a manejo especial, con el propósito de alcanzar objetivos de preservación y/o conservación de los ecosistemas". Define las siguientes categorías:

- Reservas Estrictas Intangibles.
- Monumentos Naturales
- Monumentos Culturales
- Parques Provinciales
- Paisajes Protegidos
- Refugios Provinciales de Vida Silvestre
- Reservas Naturales de Uso Múltiple
- Reservas Naturales Municipales
- Reservas Naturales Culturales
- Reservas Naturales Privadas
- Categorías de Manejo Internacional

f) Resolución N° 011/01

Esta resolución, emitida en el año 2011 por la ex Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta, establece la Norma Técnica de Naturaleza Ambiental para Volcamiento de Efluentes Líquidos Residuales y/o Industriales a Conducto Pluvial o Cuerpo de Agua Superficial y Absorción por el Suelo.

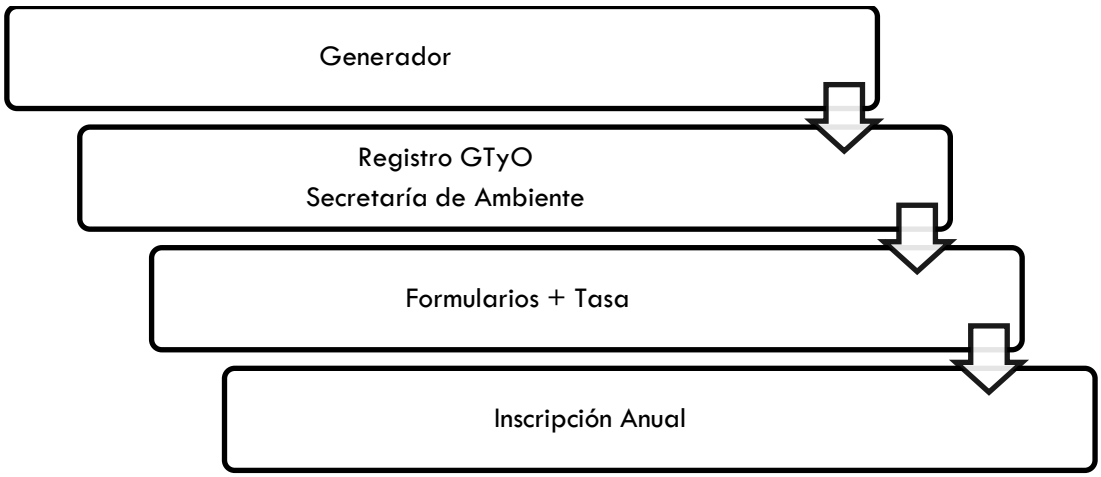
2.3 Otras normas del ámbito provincial con implicancias ambientales

a) Res. SEMADES N° 224/06 - Res.SPA 97/09, *Residuos peligrosos*

En cuanto a los residuos peligrosos, el Art. 194. del decreto N° 3097/01 establece la obligatoriedad y contenidos a presentar para inscripción en Registro de Generadores y Operadores de RP en el ámbito provincial.

La Resolución N° 224/06 crea el marco legal para la implementación del Registro Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos y establece que el Manifiestos es el documento que debe acompañar a los residuos desde la planta de generación hasta su disposición final.

El siguiente es el esquema del circuito a seguir para la registración de la empresa en su calidad de Generador de Residuos Peligrosos. No posee plazos establecidos de manera formal, de práctica común, si toda la documentación está completa se puede hablar de un plazo de entre 2 y 3 meses para completarla. Se renueva anualmente.



2.3.1 Ley N° 7.017, Código de Aguas de la Provincia de Salta

Sancionado en diciembre de 1998, deroga la Ley N° 775 de 1946 que creaba la Administración General de Aguas de Salta (A.G.A.S.) la que hasta el año 1998 actuó como regulador de los recursos hídricos de la provincia.

En la actual legislación, se han establecido los usos especiales del agua en orden de importancia. El agua para irrigación ocupa el segundo lugar, luego del agua destinada al abastecimiento de las poblaciones.

El uso especial de las aguas públicas, se realiza mediante permisos o concesiones que le confieren al titular el derecho de uso y no le adjudican ningún tipo de poder público. El uso del agua pública mediante concesión a particulares, se otorga para el "uso productivo" del agua siempre y cuando no causen daños a terceros (Art. 31).

Las normas legales que regulan los usos especiales de las aguas, tienden a cumplir con ciertos objetivos, como lo son:

- procurar un uso óptimo, inclusive la reutilización en donde sea posible y económico.

- estimular la conservación de los recursos hídricos tanto en sus aspectos cuantitativos (evitando el derroche) y cualitativo (evitando y corrigiendo la contaminación).

- lograr el uso combinado de las aguas superficiales y subterráneas.

- estimular el uso múltiple de las aguas.

La Ley N° 7017, también se refiere a la contaminación del recurso hídrico, estipulando en su artículo 164 que las aguas cloacales y aquellas con residuos nocivos de los establecimientos industriales, no pueden ser arrojadas a los cursos naturales. Para ser arrojadas deberán ser sometidas previamente a un tratamiento eficaz de depuración y purificación, no pudiéndose superar los niveles de contaminación que fije la reglamentación de esa Ley y la de Medio Ambiente.

Asimismo, el Código de Aguas, determina los requisitos y la forma para el uso especial de las aguas públicas, el cual debe ser otorgado por permiso o concesión, previo estudio de impacto ambiental, si fuere el caso (Artículos 25 y 32).

2.4 Otras normas relacionadas con la actividad

2.4.1 Ley Provincial N° 6.649/91. Régimen De Los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Y Paleontológicos.

Artículo 1°.- El acervo paleontológico, arqueológico, artístico e histórico documental forma parte del patrimonio cultural de la Provincia y está bajo la guarda del Estado provincial, de acuerdo a las normas de la presente ley, siempre que se encuentren bajo su jurisdicción o que hayan sido extraídas o se extraigan del territorio de la provincia de Salta. La declaración del respectivo bien como patrimonio cultural de la Provincia se realizara por decreto del Poder Ejecutivo a petición de la autoridad de aplicación que corresponda, conforme lo señalado en el artículo 8.

Artículo 2°.- Queda prohibida dentro del ámbito provincial la utilización, restauración o exhumación en sitios históricos, arqueológicos, paleontológicos, sin la debida autorización oficial. A tal fin, la autorización requerida será concedida por el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Educación, previo convenio suscripto entre el mismo con la institución solicitante y el municipio donde se halle el sitio en cuestión.

Artículo 3°.- Podrá solicitar permiso para investigaciones toda institución nacional con fines de científicos o personas avaladas por entidades de reconocidos méritos en el campo científico. Para el otorgamiento de permiso a instituciones extranjeras será indispensable además, la autorización del gobierno nacional en orden de competencia.

Artículo 4°.- El uso de sitios histórico - arqueológicos con fines de difusión cultural o turístico, requerirá únicamente autorización del Museo de Antropología de la Provincia en las condiciones que este estipule.

Artículo 5°.- Tanto el Museo de Antropología de la Provincia como las municipalidades, iniciaran las acciones que correspondan contra los responsables de las infracciones a la presente ley y tomaran las medidas tendientes a evitar daños mayores al patrimonio cultural de la Provincia.

Artículo 8°.- Las autoridades de aplicación de la presente ley son: - Para el acervo paleontológico, el Museo de Antropología; - Para el acervo artístico, la Dirección General de Cultura; - Para el patrimonio histórico-documental, la Dirección General de Cultura y el Archivo Histórico de la Provincia. El Poder Ejecutivo podrá convenir con los municipios la delegación de la custodia y poder de policía sobre los bienes objeto de la presente ley.

Artículo 9°.- Para los efectos de competencia, el carácter arqueológico, artístico e histórico de un bien, tiene prioridad sobre el carácter turístico.

2.4.2 Decreto 3652/10 "Nuevo Marco regulatorio para la prestación de los Sevicios Sanitarios de la provincia de Salta"

Establece el marco de actuaciones para la compañía de Agua y Saneamiento en todo e territorio provincial.

3 Ámbito Municipal

3.1 Ordenanza 17/2015- Plan de Desarrollo Urbano Ambiental para el municipio de Cafayate.

En función del proceso de crecimiento sostenido de Cafayate en relación a las dos actividades principales, la vitivinicultura y el turismo, surge la preocupación por la degradación natural, ambiental y socioeconómica que se da en el territorio por un crecimiento desordenado de la ciudad. Considerando que era necesario ordenar y definir lineamientos de crecimiento y usos del suelo en todo el Ejido Municipal, la municipalidad de Cafayate solicita al gobierno provincial el apoyo técnico y económico para elaborar un Plan de Desarrollo Urbano Ambiental (PDUA), en el marco de la Planificación que venía desarrollando la Provincia, con distintos planes de aplicación a largo plazo, con el apoyo del Consejo Federal de Inversiones (CFI). El mismo se elaboró entre 2014 y 2015 y ese mismo año fue aprobado por el Concejo Deliberante de la ciudad de Cafayate, mediante la Ordenanza N° 17/2015.

Resumen Ejecutivo

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev 01- abril 2021

1 Características generales del proyecto

El objeto de la presente obra es la construcción de una nueva planta depuradora de líquidos cloacales que reemplazará a la actual planta, la cual ha sobrepasado su capacidad de tratamiento y su correspondiente colectora máxima que transporte los efluentes desde la planta actual hacia la nueva planta. El diseño inicial del sistema de tratamiento consiste en reactores UASB seguido de Barros Activados.

Las colectoras actuales servirán como subsidiarias, permitiendo realizar una sectorización de la Ciudad de Cafayate. Una será la que se encuentra a lo largo de la calle 12 de octubre de norte a sur y la segunda la ubicada sobre calle Colón, la que empalmará con la nueva Colectora Máxima en la BR2 proyectada.

La primera subsidiaria comprende también un tramo sobre calle Los Andes (continuación 12 de octubre) y que empalmará en el colector existente ejecutado para tal fin sobre la calle 25 de mayo. Dicho nexo dividirá a la ciudad en dos amplios sectores uno al Oeste donde se está produciendo la mayor zona de expansión y el sector Este que abarca todo el sector céntrico de la ciudad.

Todos los líquidos cloacales confluyen a la intersección de las calles Miguel Hurtado y Jujuy, desde donde continuarán por e l camino vecinal que nace en la calle Hurtado hasta las cercanías del predio de la actual planta.

A partir de allí dará inicio la nueva colectora máxima, colectando el 100% de los efluentes y conduciéndolos hasta la nueva planta depuradora.

El proyecto contempla la ejecución de:

A) Una nueva colectora máxima de PEAD 630 mm que parte desde el predio de la planta actual, donde las colectoras existentes se unifican y llegará hasta el predio de la nueva planta.

B) La nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales combinará reactores UASB con Barros Activados. Las instalaciones proyectadas en el predio de la planta de tratamiento son:

- Una Canaleta Parshall con cámara de rejas.
- Una Estación de bombeo con cámara seca y húmeda.

Ocho módulos que tienen cada uno:

- Una reja estática.
- Un Desarenador.
- Un reactor UASB.
- Un Reactor de Barros Activados.
- Un Sedimentador Secundario que es un decantador laminar.
- Desinfección UV.
- Playa de Secado.

2 Principales características del ambiente

Como área de influencia directa se toma el sitio del proyecto, los predios vecinos y los relacionados directamente con el trazado de la colectora. La nueva planta se ubicará a unos 5 kilómetros de centro de la ciudad de Cafayate hacia el norte, en terrenos que tendrán acceso por RNN°68. El área de influencia indirecta abarca a toda la Ciudad de Cafayate. Se espera que la capacidad instalada provista por el nuevo equipamiento brinde su servicio sobre una amplia zona que incluye todo el ejido urbano del municipio, incluyendo urbanizaciones en desarrollo.

La región de los Valles Calchaquíes en la Provincia de Salta pertenece a regiones semiáridas a áridas de clima desérticos (Olson et al. 2001). Se encuentra delimitada al Este por las cumbres calchquies con una altitud que supera los 3000 msnm que influye en el clima particular de la zona. Mintetti et al. (2005) caracterizó Cafayate como una región árida casi en su totalidad, con clima seco e inviernos rigurosos con clasificación según la clasificación climática de Köppen como clima seco con inviernos fríos. Según la clasificación de Thornthwaite (EdB4a) la región posee un clima ARIDO con una nula variación estacional de la humedad. Desde el punto de vista térmico se encuentra en el cuarto mesotermal característico de las regiones continentales. Su temperatura media anual es de 17,1 °C, oscilando las medias mensuales entre 21,5°C en febrero y 9,7°C en Julio. Las lluvias se concentran en verano alcanzando una media anual de 270 mm.

La locación de la nueva planta estaría ubicada hacia el suroeste de las dunas, cuya morfodinámica a lo largo del tiempo, presentan la misma dirección del viento, desplazándose hacia el suroeste. Nuestros resultados y lo reportado por Rivelli (2008) es un claro indicador de riesgo de colmatación debido al desplazamiento de las dunas rumbo hacia la construcción y puesta en funcionamiento de la planta depuradora por lo que se recomienda tener en cuenta los datos climáticos en especial sobre direcciones de vientos actualizados.

En cuanto a la geomorfología, afirman que la región de los Valles Calchaquíes presenta fenómenos erosivos sumamente activos. Las superficies de aplanamiento formadas por glacis son distintas para esta área en particular. La excesiva erosión transformó numerosas formas estructurales en tierras malas y es la responsable de la formación de valles rellenados, abanicos de escombros, superficies de glacis, etc. Desde el predio se pueden observar al oeste las Sierras de Quilmes con sus quebradas de norte a sur, Quebrada de San Antonio con la vista del Pueblo San Antonio en la montaña del mismo nombre, Quebrada de Yacochuya y Quebrada de Chusca. Al Este, las Cumbres Calchaquíes donde se observa el cerro la Punilla en primer plano y a la derecha el Cerro Amarillo. En la zona bajo estudio la pendiente predominante es de Oeste-Este con pendientes que van desde 0 hasta 10,5 % y pendientes Norte-Sur del 0 a 2,9%, que pueden llegar a 4,2-5% en la zona de dunas. Presenta dunas de unos 3 a 5 metros con forma de media luna que van del Noreste Al Suroeste en el sector este del predio.

El proyecto de la planta depuradora y los ductos se encuentran en zonas de humedales y llanuras aluviales marginales y un pequeño sector de dunas. Por otra parte, la dinámica del viento está presente en toda el área, con campos de dunas que se extienden a través de la depresión. Los sistemas de sedimentos están relacionados con la dinámica fluvial porque el lecho del río proporciona sedimentos finos después de una inundación. Además, en el caso de Los Médanos cercanos a la zona donde se instalará la planta, la arena transportada río arriba de Santa maría por el viento regresa al río y luego es arrastrada río abajo lo que podría colmatar cercanos al puente de la Ruta 68, asimismo, el alto nivel de actividad de estas dunas hizo cambiar el rumbo de la Ruta 68 que antes cruzaba el

campo de dunas hacia el sur. Además, estas dunas presentan una dinámica que debido a los vientos dominantes se van trasladando hacia la zona donde se construirá la planta depuradora. El río que pasa aledaño a la zona de estudio es el río Chuscha que se encuentra canalizado artificialmente de manera rectilínea y se desemboca en el Río Santa María para formar conos aluviales, en este punto se producen interacciones altamente dinámicas por la interferencia entre los ríos y el proceso eólico. El río Chuscha, es un río de montaña que recorre alrededor de 37 km desde sus nacientes en el nevado del Chuscha (5.512 m.s.n.m.) hasta la confluencia con el río Santa María. La cuenca del rio chuscha presenta indicios de procesos erosivos ya sea por meteorización, física o química que posteriormente producen procesos gravitacionales como ser: caída de detritos, roca o bloques y deslizamientos, coladas de barro que cada vez ocurren con mayor frecuencia, ocasionados por episodios de lluvias intensas en la época estival.

Los cursos que constituyen la red de drenaje en el área de proyecto, pertenecen a la Cuenca Alta del río Pasaje-Juramento, la cual comprende dos subcuencas de gran extensión, al norte la cuenca del río Arias y al sur la del río Las Conchas-Guachipas, formada esta última por las sub-cuencas de los ríos Calchaquí y Santa María, según la delimitación de cuencas realizada por el Ing. Paoli et al (2003). El proyecto está ubicado sobre la margen del Río Chuscha. El río Chuscha, es un río de montaña, con sus nacientes a los 5.512 m.s.n.m, presentando un desnivel de 3.873 m en 41 km, desemboca en el Río Santa María a los 1.566 m.s.n.m. En su recorrido, atraviesa de oeste a este la ciudad de Cafayate. Este río se caracteriza por sus crecidas intempestivas y procesos de remoción en masa.

El área de estudio se encuentra sobre la asociación denominada Cafayate (Cf), esta última integrada por suelo Cafayate, como dominante y Lorohuasi y Tolombón como suelos subordinados. El suelo dominante es el suelo Cafayate (Cf), de incipiente desarrollo con perfiles A, C de textura gruesa con excesivamente drenado, moderadamente alcalino con un contenido de materia orgánica media y capacidad de intercambio catiónico media a baja, porcentaje de saturación de bases alto y pendientes hasta 4 % y erosión moderada.

La flora argentina presenta una gran diversidad biológica debido a los diferentes factores abióticos tales como climatológicos, edáficos, hidrológicos como bióticos como ser la competencia, comportamiento, mutualismo entre otros. Muchos autores han descripto la vegetación argentina a lo largo del tiempo, uno de los más usados es Cabrera (1971) quien describió la fitogeografía de la Argentina, para la zona de Cafayate y alrededores (los Valles Calchaquíes en general) describió como una región fitogeográfica de monte, perteneciente a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, provincia del monte. Esta se extiende por gran parte de la Argentina centro-occidental desde Cafayate al NE de Chubut, pasando por el centro de Catamarca y la Rioja, por el centro y este de San juan y Mendoza, centro y este de Neuquén, Oeste de La Pampa, centro y este de Rio Negro, su árida orografía cubriendo llanuras arenosas, bolsones, mesetas y laderas bajas de montañas y escasa precipitación (pertenece a un clima seco y cálido en su porción septentrional con precipitaciones bajas a escasa con una amplitud térmica marcada) determinan una vegetación muy achaparrada adaptada a la marcada sequedad del ambiente (Cabrera 1971, Delucchi 1995). Algunos autores han descripto que la zona de Cafayate pertenece a la Provincia de Monte (Morello 1958), otros a la provincia Prepuna (Cabrera 1971, 1976). En el extremo norte del Monte, el límite con Prepuna sube hasta 2000-3400 msnm dependiendo de la latitud. Sin embargo, no existe un acuerdo sobre el tipo florístico de la última región, mientras que para algunos autores Prepuna es simplemente un ecotono (transición) entre el Monte y la Puna que para algunos autores creen que debe incluirse en el Monte como un distrito separado (Morello 1958, Cabrera 1976, Rundel et al. 2007, Abraham et al. 2009). Un estudio reciente sobre actualización

y un nuevo mapa fitogeográfico de la Argentina, Oyarzabal et al (2018) determinó que para la zona del área de estudio y alrededores está representado por Estepa arbustiva con S*chinopsis sp*. La composición taxonómica del área de estudio se encontró representada por 15 especies presentes en la fecha de observación distribuida en 9 familias. Dentro de esta última, la más representativa fue Fabaceae estando presente al menos una especie en la mayoría de los puntos observados mientras que la familia Tamaricaceae fue la segunda más representativa observándose en 5 puntos, en cambio las demás familias solo fueron observadas en un solo punto a excepcion de la familia Chenopodiaceae con dos registros, esta última representada por Suaeda divaricata y Atriplex cordobensis, especies halófilas presentes en suelos salinos. *Geoffroea decorticans* y *Prosopis nigra* fueron las más frecuente registrando presencia en 7 de los 17 puntos de observación seguido de *Tamarix ramosissima* con 6 observaciones. Todas las especies fueron nativas a excepción de *Tamarix ramosissima* que, según la flora argentina del instituto de botánica Darwinion está catalogada como especie introducida. Por otra parte, *Prosopis alba*, solo se observaron en la zona donde irá la colectora máxima. Sin embargo, dentro del predio y donde se instalará la planta depuradora de residuos cloacales se observaron individuos arbóreos muertos en pie sin corteza debido a incendios de fecha indeterminada, igualmente se registraron estos tipos de árboles caídos en distintos sectores del predio producto de aprovechamiento de madera residuales, estos últimos al no presentar características morfológicas claves para la determinación de las mismas no se identificaron, no obstante, por el porte y antecedentes del lugar, podrían haber sido individuos de *Prosopis alba* extintos en algún incendio en los últimos tiempos.

El área bajo estudio, se encuentra fuera de la delimitación del Mapa de Ordenamiento territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Salta.

El análisis del paisaje del área de estudio como lugar de emplazamiento del proyecto, da como resultado que el área de estudio tiene una calidad visual Media relacionado particularmente por la fisiografía del lugar. Respecto a la fragilidad visual, resulta media para la planta depuradora. Esto está relacionado principalmente, con que se encuentra cerca de la Ruta Nacional N°68 y dependiendo del punto de observación podrán o no verse las instalaciones, teniendo en cuenta que el área tiene como principal actividad al turismo.

Según estimaciones estadísticas, actualmente la población de Cafayate es de aproximadamente 18.000 habitantes y se estima que en el año 2040 será de 31.000 habitantes. En ese marco de crecimiento poblacional y urbano se plantean necesidades de adecuación y ampliación de la infraestructura existente.

Cafayate cuenta con 2 colectoras máximas que llegan a la planta actual, una de H°C° de 250 mm y la otra de PVC de 400 mm de diámetro. La Planta Depuradora consiste en una laguna facultativa de escasas dimensiones y que hoy se encuentra fuera de servicio. Todo el líquido cloacal es utilizado para riego con el correspondiente riesgo sanitario que esto implica. Existe una enorme demanda ante Aguas del Norte de otorgamiento de factibilidades para nuevos loteos, muchos a distancias menores de 800 m de la planta actual.Por lo anterior, el proyecto de la nueva colectora máxima y la planta de tratamiento está planteado para un horizonte de 20 años (2040) y estará ubicado en el sector noreste de Cafayate, en la margen izquierda del río Chuscha, aproximadamente a cuatro (4) km de la planta actual. La nueva planta reemplazará al sistema de tratamiento existente por resultar insuficiente y por encontrarse emplazada en un área muy próxima a futuras urbanizaciones que a corto plazo serán ejecutadas.

3 Resultados de la evaluación de impactos ambientales

Durante la etapa constructiva de la colectora máxima, el aire se ve afectado mayormente por las emisiones gaseosas provenientes de la combustión de maquinarias pesadas. Adicionalmente, el movimiento de suelos genera el levantamiento de material particulado que puede afectar la visibilidad y generar molestias a las personas que circulen cerca del área de trabajo. La modificación del lecho del Río Chuscha, es un efecto que, si bien según la valoración aplicada resulta irrelevante, hay que tener en cuenta dado el potencial erosivo que presenta dicho y río y las crecidas intempestivas. La modificación del lecho del río resulta intensidad media y extensión puntual. Para la PDLC, uno de los componentes ambientales más afectado es el recurso hídrico. En la etapa de construcción se espera una modificación del escurrimiento superficial, dados los trabajos de desmonte y movimiento de suelo en el área de implantación de la planta depuradora y de las obras complementarias. Como consecuencias de la modificación de la escorrentía natural, pueden darse fenómenos de erosión laminar o en surcos.

El suelo resulta como uno de los componentes del subsistema inerte más afectado desde el punto de vista de la extensión de impacto. La modificación del perfil original se produce a lo largo de los 4 km del trazado de la colectora y en el área de emplazamiento de la PDLC. Dado el poco desarrollo de los suelos del área y del uso actual, este impacto resulta de baja importancia según la metodología aplicada.

Para la colectora, se deberá realizar desmonte y limpieza a lo largo de 2 km aproximadamente el área de la colectora máxima, en el área de implantación de la PDLC se requerirá la limpieza de todo el predio. Según el relevamiento de campo realizado para este estudio, en la zona se encuentran individuos de importancia forestal, por lo que deberá tenerse en cuenta al momento de realización de la tarea de desmonte. El ahuyentamiento de la fauna local, es un efecto de intensidad baja, puntual y de corta duración.

El efecto del proyecto sobre el subsistema perceptual está dado por dos impactos particularmente: la modificación del paisaje y la incorporación de componentes singulares. Dado el tipo de obra lineal, este efecto resulta de intensidad baja particularmente porque el efecto mayoritario es bajo la superficie. El cambio en el paisaje se visualiza particularmente por las tareas de remoción de la vegetación.

La infraestructura vial se verá afectada particularmente en la calle Hurtado, donde inicia la obra de la colectora máxima. Las afectaciones son de dos tipos, en primer lugar, estructural por rotura de la calle para el zanjeo y posteriormente por la interrupción del tránsito que puede generar molestias en las personas que transiten por la zona, particularmente para la realización de actividades agro-ganaderas. La infraestructura de servicios se ve perjudicada por el aumento de la tasa de generación de residuos. En las distintas acciones de la obra de construcción se generan residuos de distintas categorías que requerirán de un tratamiento o disposición final.

La calidad de vida de las personas que necesiten transitar por el área de tendido de la colectora, puede verse afectada, sufriendo algunas molestias particularmente por el corte de tránsito. En el primer tramo de la colectora, se deberá cruzar con el zanjeo cerca de propiedades dedicadas al cultivos y ganadería. Estas actividades de subsistencia podrán verse afectadas temporalmente. En ambos casos, los impactos resultaron irrelevantes dada su baja intensidad, puntualidad y su temporalidad.

En el subsistema económico se identifican dos impactos de carácter positivo.

- Aumento del empleo
- Aumento de la actividad económica

El aumento del empleo se da por la demanda de distintos oficios, particularmente en el rubro civil (maquinistas, técnicos y ayudantes), que puede ser cubierta con mano de obra local. Este impacto es de intensidad media, y de corta duración en el tiempo, sujeto al cronograma de obra. Se estima además un aumento de la actividad económica, relacionada particularmente al aumento de la demanda de bienes y servicios, durante la ejecución de la obra. Se demandarán materiales que pueden ser provistos en forma local y adicionalmente se generará la oportunidad de ofrecer servicios de viandas o snacks para los trabajadores a lo largo del tendido de la traza. Esto corresponde a una actividad indirecta, que puede reportar beneficios para terceros. Este impacto es de intensidad media y poco perdurable en el tiempo, ya que finalizará con la conclusión de la obra.

Durante la operación de la planta, es de esperarse la generación de olores propio del efluente en tratamiento, además del ruido del funcionamiento de los equipos. Como parte del proceso de tratamiento en los reactores UASB, se produce biogás. Este impacto, es calificado como irrelevante dada su baja intensidad.

En la etapa de funcionamiento, la afectación del recurso hídrico será sobre las características físico-químicas del agua del Río Chuscha debido al vuelco del efluente tratado en el cauce del mencionado rio. Los parámetros de vuelco deberán cumplir con lo estipulado en la Resolución SEMADES 011/01. Un punto importante a tener en cuenta es la temporalidad del escurrimiento del Río Chuscha y que, debido a bajos caudales en la época de estiaje, de contar con agua, se infiltra en forma previa al punto de vuelco, por lo que eventualmente habrá meses que el efluente tratado no contará con el efecto depurador del río. El impacto sobre el recurso hídrico se caracteriza según la metodología aplicada como irrelevante, siempre y cuando se cumpla con las condiciones de vuelco previamente establecidas. Adicionalmente, dado el tipo de desecho a tratar, es de esperarse la proliferación de alimañas y roedores, por lo que deberán tomarse en cuenta las recomendaciones enunciadas en el próximo capítulo. El impacto sobre el componente fauna se califica como irrelevante.

Como impacto positivo y que resulta de una intensidad alta, se presenta la dotación de equipamiento sanitario para la ciudad de Cafayate. El aumento de equipamiento de este tipo, deriva en que la localidad pueda tener una gestión sustentable. Esto es de mayor importancia, siendo que Cafayate es uno de los sitios turísticos que más se destaca en la provincia de Salta. Se destaca la mejora en el tratamiento de los efluentes cloacales, dado que actualmente, los efluentes se vuelcan en lagunas saturadas sin un tratado previo. La incorporación de la planta depuradora, representa una mejora ambiental sustancial para la localidad, evidenciando una gestión responsable de sus desechos.

En la etapa de mantenimiento para la colectora máxima, se espera que se generen residuos sanitarios al destapar las bocas de registro o ante eventuales averías que deban ser solucionadas.

Dentro del punto infraestructura de servicios, en la etapa de operación de la planta se evidencia un aumento del consumo eléctrico. La tecnología seleccionada para el tratamiento de los efluentes requiere de un consumo elevado, requiriendo una potencial total de 500 Kw en media tensión, para lo que se requiere la construcción de la línea eléctrica e instalación de transformador.

Por último, se espera la generación de residuos domésticos y peligrosos relacionados con las tareas propias de la operación del sistema.

Para la obra colectora máxima todos los impactos evaluados resultaron como irrelevantes. Para la obra planta depuradora, se identificaron los impactos sobre los componentes recursos hídricos e infraestructura de servicios como moderados. Destacándose el efecto positivo de la mejora en el tratamiento de los efluentes.

Realizando el análisis de sensibilidad ambiental del proyecto, resultó que la sensibilidad es baja para ambos rubros.

4 Medidas recomendadas

A continuación, se listan las medidas propuestas como resultados del EsIAS

Medidas de Prevención y Mitigación

- Contención y mitigación de las emisiones al aire
- Replanteo de la obra en campo y relevamiento de líneas de escurrimiento natural.
- Levantamiento del piso de la planta depuradora
- Implementar obras de control de erosión en el cruce de la colectora sobre el Rio Chuscha
- Mantener los bosquecillos de chañares y algarrobales del área norte y este del predio
- Realizar inventario de las especies de valor forestal

Medidas de fortalecimiento

- Aprovechamiento del biogás
- Instalar línea eléctrica en forma subterránea
- Reducción del consumo eléctrico de red
- Priorizar la contratación de mano de obra local

5 Conclusiones

La realización de estas obras busca mejorar las condiciones de salubridad de la población, mejorando la situación ambiental existente, teniendo en cuenta que el municipio valora la calidad ambiental ya que su principal fuente de ingresos está relacionada con el turismo.

El objeto del proyecto en estudio es la ejecución de una nueva colectora máxima más la construcción de una nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales. Con las mencionadas obras se pretende expandir el número de conexiones hasta alcanzar una cobertura del servicio cloacal para el 100% de la población

Entre los principales beneficios del proyecto pueden mencionarse los siguientes:

- Mejora del equipamiento y la infraestructura urbana
- Mejora del desempeño ambiental del municipio al contar un tratamiento adecuado de sus efluentes.
- Mejora del sistema de tratamiento y la cobertura del mismo para los efluentes cloacales del municipio Cafayate.

De acuerdo a los resultados obtenidos el proyecto resulta factible aplicando las medidas recomendadas en el plan de gestión ambiental.

Bibliografía

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Colectora máxima y nueva planta depuradora Cafayate

Provincia de Salta

Rev 01- abril 2021

Abraham, E.; del Valle, H.F.; Roig, F.; Torres, L.; Ares, J.O.; Coronato, F.; et al. 2009. Overview of the geography of the Monte Desert biome (Argentina). Journal of Arid Environments 73: 144–153.

Aguas del Norte. S/F. Documento de Proyecto: Colectora máxima y planta depuradora de la localidad de Cafayate de la Pcia de salta.

Alvarado Alejandra Soledad; Ferreira, S. 2019. Pérdida de biodiversidad en tres sectores de Monte de riberas en un tramo del río Lorohuasi (Cafayate, Salta- Argentina) afectados por disturbios.:4.

Arias, E.M. 2015. VII Jornadas de Ciencias Naturales: Investigación, Tecnología y Extensión; V Jornadas de Enseñanza de las Ciencias Naturales; I Jornadas de Unidad Integrada INTA-UNSa CINAITE-2015. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta, .

Botelli, M.C.; Guillén, N.F.; García, C.M.; Patalano, A.; Chalabe, M. 2020. Aplicación de la técnica LSPIV en el diseño hidrológico de infraestructura hídrica. Cuadernos de Ingeniería 12: 21–38.

Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol Soc Argent Bot 14: 1–42.

Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas.

Cáceres, CARLOS. 2017. Sofisticación Territorial y Turismo Enológico en Salta: Desavenencias en el Valle Calchaquí. En Cardinalis, http://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/index

Carón, M.M.; Dalmasso, A.D.; Ortín, A.E.; Verheyen, K. 2015. Regeneración post fuego en un bosque tropical seco del Monte en el noroeste de Argentina. Multequina: 5–17.

Carrizo, J.; Grau, A. 2014. Plantas silvestres de los Valles Calchaquíes. Guía visual. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán. Argentina.

Conesa Fernández Vítora, V., et al. 2010. Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (4° Edición). Mundi Prensa. Madrid.

Ferreira Padilla, S. y Lopez de Azarevich,V. 2019. Procesos aluvionales del Río Chuscha (Cafayate, Provincia de Salta) posibles causas y consecuencias. Revista de la Asociación Argentina de Ecología del Paisaje.

Ferreira Padilla, S.E.; López de Azarevich, V. 2019. Procesos aluvionales o flujos densos en el río Chuscha (Cafayate, Salta-Argentina): posibles causas y consecuencias. Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes.

Flores Klarik, Mónica. 2012. La Construcción de Salta "la Linda". Apuntes para una antropología del turismo. Editorial Académica Española. Saarbrüken, Alemania.

Gao, B. 1996. NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. Remote Sensing of Environment 58: 257–266.

Geoportal IDESA. Infraestructura de datos espaciales de la Provincia de Salta. Plataforma de información geoespacial. http://geoportal.idesa.gob.ar/

Germán Flores, D.; Mabel Suvires, G. 2012. Distribución y diversidad de hábitats en el humedal de la Reserva Natural Presidente Sarmiento, San Juan, Argentina. Revista mexicana de biodiversidad 83: 194–200.

Gómez, Roque Manuel. 1998. Arquitectura Popular de los Valles Calchaquíes. EUCASA, Salta.

Gutiérrez, Ramón 1992. Arquitectura y Urbanismo en Iberoamérica. Manuales Arte Cátedra, Madrid.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. CNPV 1869, 1895, 1914, 1947, 1960, 1970, 1980, 1991, 2001 y 2010.

IPCC; José Ramón Picatoste; Francisco Heras. 2014. Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.). PCC, Ginebra, Suiza: 157.

Krier, Rob. 1981. El Espacio Urbano, Gustavo Gili, Barcelona.

Ledesma, R.; Subelza, C. 2009. Alcances y limitaciones para caracterizar las ocupaciones formativas en Cafayate (Salta). Andes 20: 75–109.

LEY PROVINCIAL N° 2131/47. Delimitación ejido Cafayate. www.saij.gob.ar

LEY PROVINCIAL N° 7511/2008. Carta Municipal de la Municipalidad de Cafayate. www.saij.gob.ar

Minetti, J.L.; Vargas, W.M. 2005. La circulación regional en el Noroeste Argentino y condiciones del tiempo asociadas. El Clima del Noroeste Argentino: 77–115.

Montero, M.T.; Torres Deluigi, M. del R.; Robredo, P.; Quiroga, M. 2000. Mejoras en la calidad de vida de pobladores de un caserío en la localidad de Cafayate mediante el uso de energía solar. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 4.

Morandi, Jorge Luis, 2014. Carta acuerdo FAO – INTA. Identificación de posibilidades de ampliación del riego en los Valles Calchaquíes. Caracterización de los sistemas de riego de los Valles Calchaquíes. FAO/INTA.

Morello, J.H. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte.

Olson, D.M.; Dinerstein, E.; Wikramanayake, E.D.; Burgess, N.D.; Powell, G.V.; Underwood, E.C.; et al. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on EarthA new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. BioScience 51: 933–938.

Ortega-Baes, P.; Saravia, M.; Sühring, S.; Godínez-Alvarez, H.; Zamar, M. 2011. Reproductive biology of Echinopsis terscheckii (Cactaceae): the role of nocturnal and diurnal pollinators. Plant Biology 13: 33–40.

Osácar, M.C.; Sancho, C.; Peña-Monné, J.L.; García, R.; Rubio, V. 2006. Composición mineralógica de las acumulaciones holocenas de Cafayate (NO de Argentina): Datos preliminares. Macla 6: 341–343.

Oyarzabal, M.; Clavijo, J.R.; Oakley, L.J.; Biganzoli, F.; Tognetti, P.M.; Barberis, I.M.; et al. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. .

Peña Monné, J.L.; Sancho Marcén, C.; Sampietro Vattuone, M.M.; Rivelli, F.; Rhodes, E.J.; Osácar Soriano, M.C.; et al. 2016. Geomorfología y cambios ambientales en la depresión de Cafayate (Prov. de Salta, Noroeste Argentino). .

Peña-Monné, J.L.; Sampietro-Vattuone, M.M. 2018. Fluvial and aeolian dynamics of the Santa María River in the Cafayate depression (Salta Province, NW Argentina). Journal of Maps 14: 567–575.

Pettorelli, N.; Vik, J.O.; Mysterud, A.; Gaillard, J.-M.; Tucker, C.J.; Stenseth, N.Chr. 2005. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. Trends in Ecology & Evolution 20: 503–510.

Quipildor, V.B.; Mathiasen, P.; Premoli, A.C. 2017. Population genetic structure of the giant cactus Echinopsis terscheckii in northwestern Argentina is shaped by patterns of vegetation cover. Journal of Heredity 108: 469–478.

Rivelli, F. 2008. Las Dunas de Cafayate. Un paisaje en movimiento.

Rundel, P.; Villagra, P.E.; Dillon, M.O.; Roig-Juñent, S.; Debandi, G. 2007. Arid and semi-arid ecosystems. The physical geography of South America: 158–183.

Sbrocco, Maria Eugenia. 1986. Estudio Morfológico del Tejido Urbano aplicado a San Miguel de Tucumán, CONICET (Mimeo), Tucumán.

Schteingart, M - Salazar, E. 2005. Expansión urbana, sociedad y ambiente, El Colegio de México, México, DF.

Varela Ituarte, M.A.; Perea, M.C.; Neder, L. del V.; Rios, R. del V. 2018. Unidades del Paisaje del valle de Santa María, Cafayate (Salta, Argentina). .

Varela Ituarte, M.A.; Perea, M.C.; Neder, L. del V.; Rios, R. del V. 2018. Unidades del Paisaje del valle de Santa María, Cafayate (Salta, Argentina).

Vázquez. E, Álvarez Leguizamón, S. 2014. Memorias del Vino Paisajes de Bodegas. Transformaciones sociales en Cafayate. Prohistoria Ediciones, Rosario.

Villagrán, Andrea. 2014. Procesos de patrimonialización y emprendimientos turístico-empresariales. El caso del vino cafayateño. En Memorias del Vino Paisajes de Bodegas. Transformaciones sociales en Cafayate. Prohistoria Ediciones, Rosario.