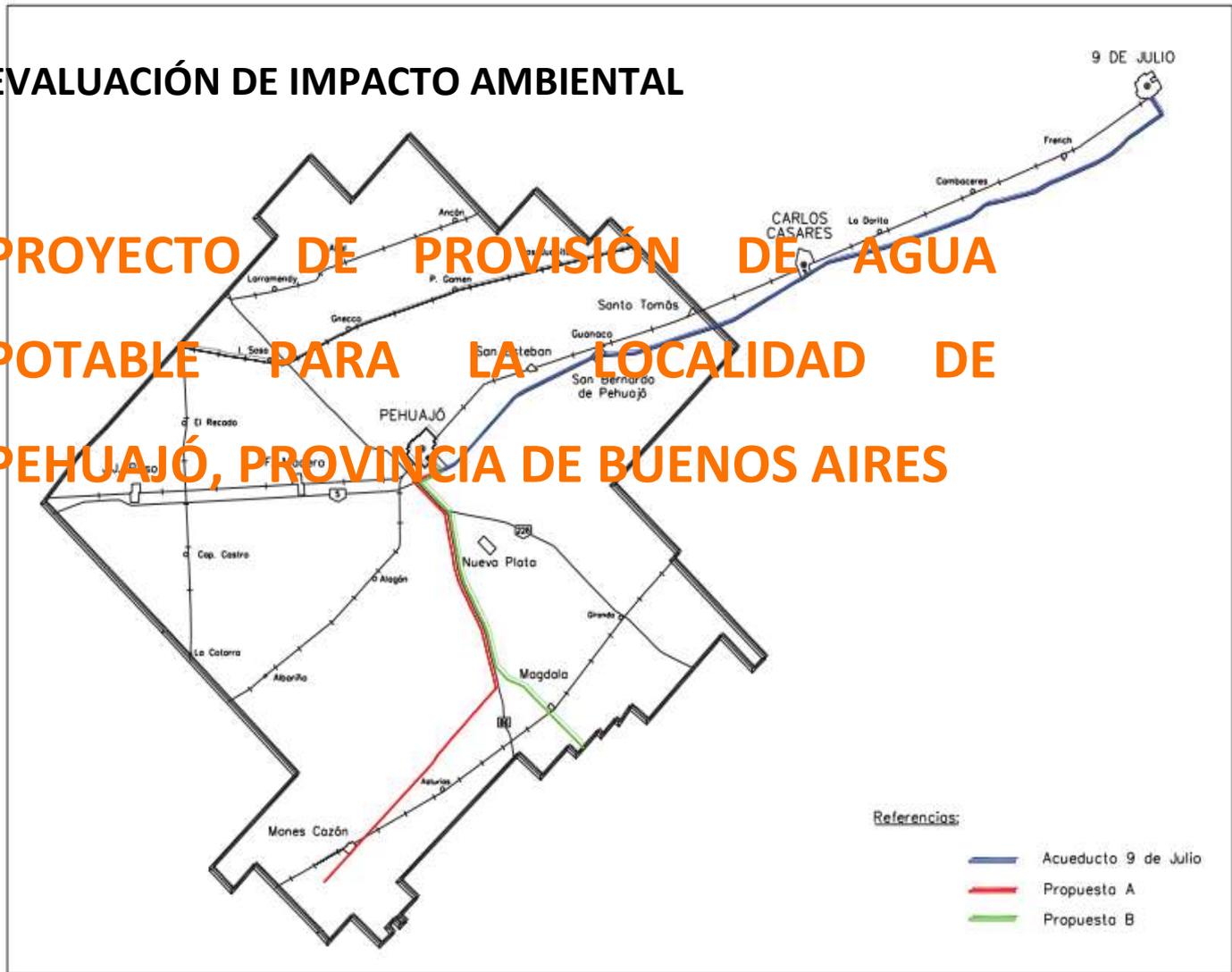


# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## PROYECTO DE PROVISIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE PEHUAJÓ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES



**ING. DURAN FABIANA**

**Mat. 52.468. Rupayar 002001**

**INDICE**

Resumen .....	7
Datos Generales.....	9
Objeto del Estudio.....	10
<b>Capítulo I</b>	
1. Antecedentes y Diagnostico.....	112
1.2.1. Proyección de la Población.....	13
1.2.2. Estudio de la demanda.....	15
1.2.3. Diagnóstico y Enfoque.....	17
<b>Capítulo II</b>	
2. Estudios de Alternativas .....	231
2.1. Memoria Descriptiva .....	31
2.2. Análisis Dominial .....	38
2.2.1. Acueducto.....	38
2.2.2. Cisterna Mones Cazón.....	39
2.3. Plan de manutención y mantenimiento.....	40
2.3.1. Estación de Bombeo y Cisterna.....	40
2.3.2. Acueducto y cañería colectora de perforaciones.....	44
2.3.3. Perforaciones de abastecimiento .....	45
2.4. Delimitación el área de influencia del Proyecto.....	46
2.4.1. Área de Influencia Directa .....	46
2.4.2. Área de Influencia Indirecta.....	48
<b>Capítulo III</b>	
3. Recopilación de datos ambientales y línea base.....	92
3.1. Línea Base Medio Físico .....	51
3.2. Línea de base ambiental – Medio antrópico.....	60
3.3. Caracterización de la población beneficiaria.....	74
<b>Capítulo IV</b>	
4. Procedimiento de evaluación de impactos.....	76
<b>Capítulo V</b>	
5.1 Marco Institucional.....	92
5.1.1. Nivel Nacional .....	91
5.1.2. Nivel Provincial .....	93
5.2. Marco Legal Ambiental.....	95
5.2.1. Normativa nacional.....	95
5.2.2. Normativa provincial.....	110
5.2.3. Normativa municipal.....	110

5.2.4.	Políticas Operacionales del BID.....	110
5.3.	Procedimientos de obtención de Permisos y Autorizaciones .....	112
5.3.1.	Declaración de Impacto Ambiental (OPDS) .....	113
5.3.2.	Explotación del recurso hídrico subterráneo (ADA) .....	114
5.3.3.	Tendido de servicios en zona de camino (DVBA) .....	114
5.3.4.	Disponibilidad de uso del predio de cisterna y estación de bombeo (ADIFSE) .....	114
<b>Capítulo VI</b>		
6.1.	Medidas de mitigación, prevención y corrección.....	1177
6.2.	Plan de Emergencias y Contingencias.....	1310
1.13.1.	Definiciones y Objetivos .....	131
1.13.2.	Estructura de respuesta .....	131
1.13.3.	Situaciones de análisis.....	132
1.13.4.	Plan de acción.....	133
<b>Capítulo VII</b>		
7.	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).....	138
7.1.	Plan de Control Ambiental de Obra.....	167
7.2.	Plan de Monitoreo Ambiental .....	169
7.2.1.	Etapa construcción.....	169
7.2.2.	Etapa operación.....	171
7.3.	Mecanismo de quejas y reclamos .....	171
7.4.	Protocolo para la realización de Consultas Públicas Significativas 2021.....	174
7.4.1.	Introducción.....	174
7.4.2.	Objetivo General.....	175
7.4.3.	Planificación de la Consulta Pública Significativa .....	175
7.4.4.	Desarrollo de la Consulta.....	176
7.4.5.	Plazos .....	176
7.5.	Conclusión.....	178
<b>Anexos.....</b>		
1.	Planos .....	179
2.	Análisis Físicoquímicos .....	
	Anexo Fotográfico .....	
4.	Estudios hidrogeológicos Instituto Nacional del Agua .....	
5.	Documentación suministrada por el Municipio .....	

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ubicación relativa a Pehuajó del acuífero Mones Cazón.....	21
---	----

Figura 2 - Sector de implantación del acueducto.....	22
Figura 3 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta.....	23
Figura 4 – Predio de la cisterna en arranque de acueducto .....	24
Figura 5 – Traza del acueducto y perfil de elevaciones .....	25
Figura 6 – Comparativa de piezométricas sin bombeo.....	27
Figura 7 – Preselección de diámetro alternativa presurizada.....	28
Figura 8 – Perfil piezométrico con bombeo.....	28
Figura 9 – Sistema de perforaciones – variante SO.....	32
Figura 10 – Sistema de perforaciones – variante NE.....	32
Figura 11 – Sistema de perforaciones – variante SE.....	33
Figura 12 – Perfil litológico (izq.) y esquema de entubamiento propuesto (der.).....	33
Figura 13 – Esquema de sistema de perforaciones propuesto .....	34
Figura 14 – Bombas de pozo recomendadas .....	34
Figura 15 – Perfil de obras en cabecera (cisterna y casa de bombas) .....	34
Figura 16 – Planta de obras en cabecera (cisterna y casa de bombas) .....	35
Figura 17 – Bombas de aspiración horizontal monotapa (izq.: c/acoplamiento rígido - der.: c/espaciador y en bancada) ..	35
Figura 18 – Ejemplo de planta y perfil del acueducto .....	36
Figura 19 – Planta de la cámara de venteo.....	37
Figura 20 – Corte de la cámara de venteo.....	37
Figura 21 – Planta y corte de cámara de desagüe.....	38
Figura 22- Ubicación parcela Cisterna & EB.....	39
Figura 23- Vista entorno parcela Cisterna & EB .....	40
Figura 24 – Área Influencia Directa Pozos Ramal SO.....	47
Figura 25 – Área Influencia Directa Pozos Ramal NE.....	47
Figura 26 – Área Influencia Directa Pozos Ramal SE .....	48
Figura 27 – Área Influencia Directa Acueducto Mones Cazón - Pehuajó.....	48
Figura 28 - Área de Influencia Indirecta del Proyecto .....	49
Figura 29 - Partido, ubicación del partido en la provincia y localidades.....	52
Figura 30 – Climograma.....	53
Figura 31 - Diagrama de Temperatura.....	53
Figura 32 - Mapa Geomorfológico. Prov. de Buenos Aires. ....	55
Figura 33 - Mapa Geológico. Prov. de Buenos Aires.....	55
Figura 34 - Ejido de Pehuajó .....	57
Figura 35 - Carta Topográfica 3563-36-1 Pehuajó.....	58
Figura 36 - Cursos y Cuerpos de Agua .....	59
Figura 37 - Curvas de nivel.....	59
Figura 38 - Hospital Pehuajó “Juan Carlos Aramburu” .....	60

Figura 39 - Estación Policial Comunal.....	61
Figura 40 - Gráfica de evolución demográfica de Pehuajó. ....	63
Figura 41 - Cobertura Desagües Cloacales (rojo) y PDLC (amarillo) .....	63
Figura 42 - Ubicación de la PDLC.....	65
Figura 43 – Estación de bombeo (izq) & Ingreso a laguna (der).....	63
Figura 44 – Vista lagunas con bancos de juncos .....	63
Figura 45 – Vista lecho percolador (izq) & Sector de tratamiento de barros (der) .....	67
Figura 46 – Vista laguna aireada (izq) & estación de bombeo de barros (der) .....	67
Figura 47 – Vista Imhoff (izq) & equipamiento abandonado (der).....	67
Figura 48 – Vista cámara de contacto no conectada al sistema de tratamiento (izq) & laguna abandonada (der).....	68
Figura 49 – Salida de lagunas (izq) & canal de descarga (der) .....	68
Figura 50 – Tanque, Cisterna, Planta OI y Acueducto.....	68
Figura 51 – Cobertura de Agua Potable.....	69
Figura 52 – Tanque elevado (izq) & Ingreso acueducto (der) .....	70
Figura 53 – Cisterna enterrada (izq) & Estación Bombeo Red (der).....	70
Figura 54 – Planta de Ósmosis Inversa .....	71
Figura 55 - Gasoducto y planta reductora de presión .....	72
Figura 56 - Distribución aérea de alta y media tensión .....	73
Figura 57 - Escurrimiento pluvial.....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Proyección demográfica Pehuajó.....	15
Tabla 2 - Modelo de la Demanda 2024-2043 – Pehuajó.....	17
Tabla 3 - Análisis de calidad de agua de potencial acuífero de suministro.....	19
Tabla 4 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta.....	22
Tabla 5 - Caudal medio demandado al año 20 (del modelo de la demanda).....	26
Tabla 6 - Resumen de resultados simulación sin bombeo.....	27
Tabla 7 - Resumen de resultados simulación con bombeo.....	29
Tabla 8 - Resumen detallado simulación con bombeo para máxima demanda.....	29
Tabla 9 - Comparativa técnica de alternativas.....	29
Tabla 10 - Costo inversión de obra Alternativa 1 (DN700+cámara de carga) .....	30
Tabla 11 - Costo inversión de obra Alternativa 2 (DN500+bombeo).....	30
Tabla 12 - Costo de operación y mantenimiento de las alternativas .....	30
Tabla 13 - Comparativa de costos totales entre alternativas.....	31
Tabla 14 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta .....	39
Tabla 15 – Chequeo IEM Estación de Bombeo.....	41
Tabla 16 – Programas BID-PROAS: posibles esquemas de ejecución de obras de AP y DC .....	93

Tabla 17 – Normativas de aplicación.....	97
Tabla 18 - Tabla climática .....	61
Tabla 19 - Puntos fijos Localidad de Pehuajó.....	62
Tabla 20 - Oferta educativa del Partido de Pehuajó.....	63
Tabla 21 - Producto Bruto Interno (PBI) del partido de Pehuajó .....	63
Tabla 22 - Población por localidad censal. Años 1991-2010.....	64
Tabla 23 - Tipo y cantidad de viviendas en Partido de Pehuajó.....	634
Tabla 24 - Hogares por tipo de desagüe del inodoro por Partido .....	64
Tabla 25 - Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) por Partido - Años 2001-2010.....	64
Tabla 26 – Matriz de Calificación Ambiental.....	83
Tabla 27 – Matriz de Carácter.....	84
Tabla 28 – Matriz de Intensidad.....	85
Tabla 29 – Matriz de Extensión.....	86
Tabla 30 – Matriz de Duración .....	87
Tabla 31 – Matriz de Desarrollo .....	88
Tabla 32 – Matriz de Reversibilidad .....	89
Tabla 33 – Matriz de Riesgo de Ocurrencia .....	90
Tabla 34 – Medidas de Mitigación .....	119
Tabla 35 – Programas Ambientales.....	139
Tabla 36 – Matriz de Indicadores de éxito de PCAO .....	169
Tabla 37 – Parámetros del Monitoreo de la Calidad de Agua.....	170
Tabla 38 – Formulario de Atención de Reclamos.....	173

## RESUMEN

Entre los años 2008 y 2020, la ciudad de Pehuajó ha experimentado un fuerte crecimiento que se verifica en su extensión territorial y en el completamiento de su trama urbana.

Si bien en el CENSO 2010 se registraron 40109 habitantes y se proyecta una población de 41.230 para este 2020 considerando el crecimiento vegetativo, es posible advertir una dinámica de migración de los grandes conglomerados urbanos hacia las ciudades intermedia que también se verifica en nuestra ciudad.

En nuestro país, la población rural tuvo un notable crecimiento desde fines del siglo XIX hasta mediados de siglo XX impulsado en parte por las grandes corrientes migratorias generadas por el excedente de población europea. Luego comenzó un lento proceso de despoblamiento que coincide con los procesos de industrialización y urbanización, y posteriormente con procesos de modernización tecnológica en el sector agropecuario. Sin embargo, ya desde principios de este siglo comenzó a visualizarse un proceso de migración de población desde las ciudades hacia las ciudades intermedias en busca de la calidad de vida y la seguridad que supone vivir en ellas. La velocidad en los medios de transporte que permiten los traslados en pocas horas, la existencia de servicios considerados esenciales, la disponibilidad y diversidad de comercios, oferta educativa y cultural, el trabajo en línea entre otros factores, han propiciado que familias jóvenes y jubilados decidan migrar de las grandes ciudades al interior y esto se siente en el crecimiento que ha tenido la ciudad en los últimos años. *La realidad de Pehuajó indica que la localidad presenta un serio déficit de cantidad y calidad de agua potable.*

Hoy sus fuentes de aprovisionamiento de agua potable confluyen en el predio de ABSA de Av. San Martín y RN 5 y se acumulan en una cisterna enterrada cuyo almacenamiento ronda los 6.000m<sup>3</sup>. El suministro se compone según sigue:

- Provisión vía acueducto 9 de Julio – C. Casares – Pehuajó (tratada en planta de ABSA de C. Casares): 6.400m<sup>3</sup>/d
- Provisión por perforaciones locales (ubicadas en un radio de 1km de la planta de ABSA), que son tratadas por una planta de Ósmosis Inversa (OI) con una producción diaria de aproximadamente 600m<sup>3</sup>/d en función de la disponibilidad actual. La tasa de producción de agua tratada ronda, en función del ingreso simultáneo de los pozos hoy en servicio, entre 30 a 35m<sup>3</sup>/h.

La realidad expuesta por ABSA indica que la producción diaria de 7.000m<sup>3</sup>/d (la suma de las arriba enunciadas), no alcanza para abastecer los requerimientos actuales; particularmente durante el verano. A tal punto la demanda supera la distribución disponible que lo entregado a la red no permite la carga del tanque elevado de la localidad que exige una presión de carga mínima disponible a pie del reservorio elevado de unos 23mca. Así, para evitar la incorporación de aire (por una bajada mayor a la subida al reservorio), se ha decidido inyectar directamente a la red desde las dos líneas maestras provenientes de la planta de ABSA; una de asbesto cemento de 350mm (la que carga al tanque y hoy está en by-pass al mismo), y otra de PVC de 315mm con unas 8 derivaciones a puntos clave de la distribución existente.

Es menester indicar que no se avizora como factible el incremento de entrega por parte del acueducto 9 de Julio – Pehuajó dado que a la problemática local también se suma el déficit que presenta en su abastecimiento la localidad de Carlos Casares, también servida por el mismo. Por esto y dado los importantes problemas operativos que presenta dicha infraestructura, conservativamente asumiremos como un techo de entrega del acueducto los 6.400m<sup>3</sup>/d hoy provistos.

En consonancia con lo anterior, y aunque ABSA tiene previsto en su plan de inversión de corto / mediano plazo realizar 8 nuevas perforaciones para permitir llevar a máxima producción la planta de OI (100 m<sup>3</sup>/hr de agua tratada), no se

considerará ese escenario optimista como un punto de partida. En todo caso si se llevan adelante esas 8 perforaciones de 25m de profundidad con un potencial máximo por pozo de 40 a 50m<sup>3</sup>/hr, dicho aporte constituirá un respaldo extra al sistema de abastecimiento.

La implementación del proyecto constituirá un aporte de medidas favorables para los habitantes de Pehuajó a la calidad de vida y propendiendo además a un mayor desarrollo de la localidad, enfocada en la producción y la prestación de servicios, con la provisión de agua potable.

La consecución de la obra, siguiendo los Programas establecidos como asimismo las medidas de mitigación, hará de la misma un proceso sustentable desde el punto de vista ambiental.

Los impactos negativos del proyecto, producto esencialmente del proceso de construcción, serán temporarios en su mayoría y los impactos positivos, de mayor alcance estarán beneficiando a la población.

Los impactos positivos son de gran envergadura y de carácter permanente. Podemos mencionar los siguientes beneficios derivados del proyecto: Acceso de la población al agua potable, mejora de la calidad de vida, mejores oportunidades de desarrollo de las distintas actividades económicas de la ciudad.

## DATOS GENERALES

---

**Proyecto:** Acueducto de Monez Cazón – Pehuajo.

**Localización de proyecto:** Partido de Pehuajo.- Provincia de Bs As.

**Municipalidad de Pehuajo**

**Intendente:** Pablo Zurro.

**Profesional actuante EIA:** Duran Fabiana P. Ing. En Recursos Naturales y Medio Ambiente y Licenciada en higiene y seguridad laboral. Mat. Nº 52.468. Mat. Nº 10.270 – Rupayar Nº002001

El trabajo se estructuró siguiendo lo establecido en el artículo 10 de la Ley N° 11.723 establece que todos los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la Provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales, deberán obtener una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) expedida por la autoridad ambiental provincial o municipal según las categorías que establezca la reglamentación de acuerdo a la enumeración enunciativa incorporada en el Anexo II de la misma ley.

Este documento se formuló de acuerdo a lo reglamentado por el OPDS, bajo la Resolución N°492/19 y sus anexos, donde se encuentran pautados el procedimiento para obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

## 1. OBJETIVOS

---

### **Objeto del Estudio**

Este informe comprende el desarrollo del estudio en la localidad de Pehuajó siendo el objetivo principal otorgar a la localidad de un diseño la mejora del sistema de agua potable, ofreciendo una provisión en cantidad suficiente y cuya calidad cumpla con las normativas vigentes.

Para este caso particular el estudio se compone del proyecto ejecutivo para el acueducto Mones Cazón-Pehuajó, lo cual permitirá asegurar el faltante en el suministro de agua y que constituye una limitante a todo el sistema de agua potable.

### **Objetivo General**

Cuantificar los cambios que pudieran producirse al ambiente por consecuencias de la construcción y operación, control y/o restauración del medio, de manera que no afecte a la población inmersa en el sector y sea aceptado por las autoridades.

### **Objetivos Específicos**

Indicar las actividades que se desarrollarán durante las etapas del proyecto.

Diagnosticar el estado actual del medio físico, biótico y socioeconómico del área de influencia con la finalidad de establecer la línea base ambiental que es el punto de partida de la investigación, para de esta forma identificar los niveles de afectación al que se someterá el entorno.

Identificar, predecir, valorar y comunicar los impactos ambientales generados por la implementación del proyecto.

# CAPITULO I.

1.1.	Antecedentes y Diagnostico.....	11
1.1.1.	Proyección de la Población.....	13
1.1.2.	Estudio de la demanda.....	15
1.1.3.	Diagnóstico y Enfoque.....	17

## 1. ANTECEDENTES Y DIAGNOSTICO.

---

La realidad de Pehuajó hoy indica que la localidad presenta un serio déficit de cantidad y calidad de agua potable.

Hoy sus fuentes de aprovisionamiento de agua potable confluyen en el predio de ABSA de Av. San Martín y RN 5 y se acumulan en una cisterna enterrada cuyo almacenamiento ronda los 6.000m<sup>3</sup>. El suministro se compone según sigue:

- Provisión vía acueducto 9 de Julio – C. Casares – Pehuajó (tratada en planta de ABSA de C. Casares): 6.400m<sup>3</sup>/d
- Provisión por perforaciones locales (ubicadas en un radio de 1km de la planta de ABSA), que son tratadas por una planta de Ósmosis Inversa (OI) con una producción diaria de aproximadamente 600m<sup>3</sup>/d en función de la disponibilidad actual. La tasa de producción de agua tratada ronda, en función del ingreso simultáneo de los pozos hoy en servicio, entre 30 a 35m<sup>3</sup>/h.

La realidad expuesta por ABSA indica que la producción diaria de 7.000m<sup>3</sup>/d (la suma de las arriba enunciadas), no alcanza para abastecer los requerimientos actuales; particularmente durante el verano. A tal punto la demanda supera la distribución disponible que lo entregado a la red no permite la carga del tanque elevado de la localidad que exige una presión de carga mínima disponible a pie del reservorio elevado de unos 23mca. Así, para evitar la incorporación de aire (por una bajada mayor a la subida al reservorio), se ha decidido inyectar directamente a la red desde las dos líneas maestras provenientes de la planta de ABSA; una de asbesto cemento de 350mm (la que carga al tanque y hoy está en by-pass al mismo), y otra de PVC de 315mm con unas 8 derivaciones a puntos clave de la distribución existente.

Es menester indicar que no se avizora como factible el incremento de entrega por parte del acueducto 9 de Julio – Pehuajó dado que a la problemática local también se suma el déficit que presenta en su abastecimiento la localidad de Carlos Casares, también servida por el mismo. Por esto y dado los importantes problemas operativos que presenta dicha infraestructura, conservativamente asumiremos como un techo de entrega del acueducto los 6.400m<sup>3</sup>/d hoy provistos.

En consonancia con lo anterior, y aunque ABSA tiene previsto en su plan de inversión de corto / mediano plazo realizar 8 nuevas perforaciones para permitir llevar a máxima producción la planta de OI (100 m<sup>3</sup>/hr de agua tratada), no se considerará ese escenario optimista como un punto de partida. En todo caso si se llevan adelante esas 8 perforaciones de 25m de profundidad con un potencial máximo por pozo de 40 a 50m<sup>3</sup>/hr, dicho aporte constituirá un respaldo extra al sistema de abastecimiento.

El presente Estudio evalúa una fuente de provisión alternativa que asegure dicho caudal y transportarlo hasta el predio de la cisterna y planta de OI de ABSA.

Por ende se analiza a modo introductoria la cantidad de habitantes a fin de saber si se podrá cubrir toda la demanda.

### 1.1.1. Proyección de la Población

Dado que el objetivo del trabajo es aumentar el suministro de agua para toda la localidad se entiende que el sector de estudio se corresponde con la totalidad de Pehuajó.

Aquí es importante discernir 2 realidades; la científica basada en datos oficiales y aquella que manifiestan las fuerzas vivas locales (Municipio y prestadores de servicios públicos). Ésta última no puede ser descartada puesto que existen muchos cuestionamientos a nivel local sobre la verosimilitud de la población estimada durante el último Censo.

En virtud de lo anterior, se efectuarán sendos análisis y se tomara una decisión consistente que represente, al parecer profesional de esta consultora, lo mejor posible la realidad actual de modo de no incurrir en potenciales subestimaciones que perjudiquen al fin del proyecto.

En un principio se efectuará la estimación de la población actual al 2021 y para luego proyectarla mediante los métodos estadísticos sugeridos por el ENOHSa para un período de diseño de 20 años (2024-2043), considerándose el año 2022 y 2023 como el plazo de licitación y construcción de las obras.

#### Estimación Población Actual (2021)

Se estimó la población actual a partir de la media del crecimiento proyectado por diversos métodos estadísticos en base a datos censales.

A partir de los últimos censos oficiales se realizó la proyección de población al 2021 con los métodos más usuales, obteniendo el promedio de las distintas estimaciones y comparándolo con las poblaciones resultantes de la consulta de usuarios de agua potable.

Los métodos utilizados para el cálculo de la proyección poblacional fueron los siguientes:

- Método de Interés Compuesto - Última Tasa Intercensal
- Método de Interés Compuesto - Promedio Tasas Intercensal
- Método de Crecimiento Aritmético
- Método de Tasas Medias Anuales Decrecientes
- Método de Crecimiento Exponencial

Se tomó como información de partida los censos oficiales del INDEC y a partir de estos se proyectó desde el último censo del 2010 hasta el año en curso (2021).

Año 1991:  $P_1 = 27685$  hab

Año 2001:  $P_2 = 29639$  hab

Año 2010:  $P_3 = 31533$  hab

La tasa de incremento medio anual se obtiene con la siguiente fórmula

$$I = (P_{ii} / P_i)^{1/Ni} - 1 \text{ siendo:}$$

I: tasa de incremento medio anual

$(P_{ii} / P_i)$ : relación entre la población final  $P_{ii}$  e inicial  $P_i$  para el período

$Ni$ : años del periodo de cálculo,  $N1$  y  $N2=10$

A partir de la fórmula anterior se calcularon las tasas intercensales

Tasa incremento medio anual 2001/1991:  $I_I = (P_2 / P_1)^{1/N_2} - 1 = 0,00684$

Tasa incremento medio anual 2010/2001:  $I_{II} = (P_3 / P_2)^{1/N_3} - 1 = 0,00691$

**Proyección por el método de Interés Compuesto - Ultima Tasa Intercensal**

$$P_{2021} = P_{2010} \times (1 + I_{II})^{(2021-2010)}$$

$P_{2021}$ : población proyectada al año 2021

$P_{2010}$ : población del año 2010

$I_{II}$ : Tasa incremento medio anual 2010/2001 (última tasa intercensal)

$$P_{2021} = 34.014 \text{ hab}$$

**Proyección por el método de Interés Compuesto - Promedio Tasas Intercensal**

$$P_{2021} = P_{2010} \times (1 + I_p)^{(2021-2010)}$$

$P_{2021}$ : población proyectada al año 2021

$P_{2010}$ : población proyectada al año 2010

$I_p$ : Tasa promedio intercensales, media de las últimas dos tasas  $I_I, I_{II} = 0,0069$

$$P_{2021} = 34.002 \text{ hab}$$

**Proyección por el método de Crecimiento Aritmético**

$$P_{2021} = P_{2010} \times (1 + I_{II} \times t)$$

$P_{2021}$ : población calculada en al año 2021

$P_{2010}$ : Población año 2010

$I_{II}$ : Tasa incremento medio anual 2011/2001

$t$ : periodo de años desde el año base 2010

$$P_{2021} = 33.929$$

**Proyección por el método de Tasas Medias Anuales Decrecientes**

$$P_{2020} = P_o \times (1 + I_t)^{n1}$$

$P_{2021}$ : población calculada en al año 2021

$P_{2010}$ : Población año 2010

Tasa incremento medio anual calc. (fin 1er subperiodo):  $I_1 = I_{II} = 0,00691$

Tasa incremento medio anual calc. (fin 2do subperiodo):  $I_2 = I_I = 0,00687$

$$P_{2021} = 34.013$$

**Proyección por el método de Crecimiento Exponencial**

$$P_{i+1} = P_i \times e^{I_p}$$

$P_{2021}$ : población calculada en al año 2021

$P_{2010}$ : Población año 2010

$I_p$  = promedio de las últimas dos tasas intercensales ( $I_I, I_{II}$ ) = 0,0069

$$P_{2021} = 34.010$$

**Promedio de proyecciones**

$$P_{PROMEDIO-2021} = 33.994$$

Siendo que las estimaciones locales ubican la población actual en torno a los 35.000 habitantes, se asumirá esa población en forma conservativa por ser mayor al promedio indicado anteriormente.

$$P_{ADOPTADA-2021} = 35.000$$

Proyección Población (2024 - 2043)

La evolución demográfica se realiza a partir de la población inicial estimada al 2021 y el crecimiento demográfico se toma como la media de los métodos estadísticos antes desarrollados

En la siguiente tabla se vuelcan los resultados.

Método de proyección población						
Año	I.C. Última Tasa Intercensal	I.C. Prom Dos Últimas Tasas Intercensales	Aritmético	Tasas Decrecientes	Exponencial	PROMEDIO
2022	35.242	35.241	35.242	35.241	35.241	35.241
2023	35.485	35.483	35.483	35.481	35.484	35.483
2024	35.730	35.727	35.725	35.722	35.241	35.629
2025	35.977	35.972	35.967	35.962	35.484	35.873
2026	36.225	36.220	36.209	36.203	35.729	36.117
2027	36.476	36.469	36.450	36.444	35.975	36.363
2028	36.728	36.719	36.692	36.684	36.224	36.609
2029	36.981	36.972	36.934	36.925	36.473	36.857
2030	37.237	37.226	37.176	37.166	36.725	37.106
2031	37.494	37.482	37.417	37.406	36.978	37.355
2032	37.753	37.740	37.659	37.647	37.233	37.606
2033	38.013	37.999	37.901	37.887	37.490	37.858
2034	38.276	38.260	38.142	38.128	37.748	38.111
2035	38.540	38.523	38.384	38.369	38.009	38.365
2036	38.806	38.788	38.626	38.609	38.271	38.620
2037	39.074	39.055	38.868	38.850	38.535	38.876
2038	39.344	39.323	39.109	39.091	38.800	39.134
2039	39.616	39.594	39.351	39.331	39.068	39.392
2040	39.890	39.866	39.593	39.572	39.337	39.652
2041	40.165	40.140	39.834	39.812	39.609	39.912
2042	40.443	40.416	40.076	40.053	39.882	40.174
2043	40.722	40.694	40.318	40.294	40.157	40.437

Tabla 1 - Proyección demográfica Pehuajó

**1.1.2. Estudio de la demanda**

Sobre la base de los parámetros de diseño del proyecto (proyección demográfica, dotación, consumos y vuelcos) se confeccionó un modelo de la demanda que permitirá definir la proyección de los caudales de consumo de agua potable, así como los caudales de vuelco a lo largo del período de diseño.

Se desarrollará un modelo que involucrará a toda la localidad y otro para el área de estudio. Las tablas resultantes presentan los siguientes elementos comunes:

Año del Periodo de diseño: corresponde al año calendario dentro del periodo de diseño de 20 años partiendo del año 2024 ya que se considera al año 2022 y 2023 para llamado a licitación y para la obra.

Población total de la localidad: población calculada a partir de las hipótesis descriptas en 1.2.2.

Cobertura porcentual A.P.: según información de la prestataria la cobertura inicial es del 90% según la información suministrada y aumenta proporcionalmente hasta alcanzar un óptimo 100% al final del periodo de diseño.

Población servida A.P.: cantidad de habitantes dentro del área analizada que serán conectados al servicio de agua potable. Este valor sale de afectar la población por el porcentaje de cobertura.

Habitantes / vivienda: Se denomina Índice general de ocupación. Se adopta el valor del censo 2010 constante a lo largo del periodo de diseño para el partido.

Unidades Con Requerimiento A.P. (URAP): Resulta de dividir la población servida con agua potable por el Índice general de ocupación.

Dotación Media de Consumo A.P.: cantidad de agua consumida por cada habitante utilizada de base de cálculo para el dimensionamiento posterior de los elementos del proyecto. Este valor sale del análisis de diagnóstico de consumos y de las hipótesis adoptadas ya descriptas .

Consumo medio total de A.P.: Resulta de multiplicar la dotación media por la población servida.

Los caudales de cálculo se definen según sigue a partir del caudal medio diario.

Evolución del porcentaje de las pérdidas estimadas: se asume que en la actualidad se pierde en fugas por mal estado de la red un 20% de agua y que, merced a la implementación de un esquema de reducción de pérdidas por la aplicación de un programa de reparaciones, ese porcentaje se podrá reducir a un deseable 10% al fin del período de diseño.

Pérdidas de agua en red: resulta de la aplicación del anterior porcentaje al Consumo Medio

Producción Necesaria de A.P.: es la suma del consumo medio y las perdidas y constituye la meta a satisfacer con las diversas fuentes de agua con que cuenta la localidad.

MODELO DE LA DEMANDA: PEHUAJÓ			Periodo de diseño 2024 - 2033										
Fila	Descripcion	Unidad	Año del sub-periodo de diseño										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Año del período de diseño	-	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
2	Población total de la localidad	[hab]	35.483	35.629	35.873	36.117	36.363	36.609	36.857	37.106	37.355	37.606	37.858
3	Cobertura porcentual A.P.	[%]	90,0%	90,5%	91,0%	91,5%	92,0%	92,5%	93,0%	93,5%	94,0%	94,5%	95,0%
4	Población servida A.P.	[hab]	31.935	32.244	32.644	33.047	33.454	33.864	34.277	34.694	35.114	35.538	35.965
5	Habitantes/Vivienda	[Nº]	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
6	Unidades Con Requerimiento A.P. (URAP)	[Nº]	11.084	11.191	11.330	11.470	11.611	11.753	11.896	12.041	12.187	12.334	12.482
7	Dotación Media de Consumo de A.P.	[l/hab*día]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
8	Demanda Media Diaria de A.P.	[m³/día]	7984	8061	8161	8262	8363	8466	8569	8673	8779	8884	8991
9	Evolucion % de las Perdidas estimadas	[%]	20,0%	19,5%	19,0%	18,5%	18,0%	17,5%	17,0%	16,5%	16,0%	15,5%	15,0%
10	Perdidas de agua en red	[m³/día]	1597	1572	1551	1528	1505	1482	1457	1431	1405	1377	1349
11	Produccion Necesaria de A.P.	[m³/día]	9.581	9.633	9.712	9.790	9.869	9.947	10.026	10.105	10.183	10.262	10.340

MODELO DE LA DEMANDA: PEHUAJÓ			Periodo de diseño 2034 - 2043										
Fila	Descripcion	Unidad	Año del sub-periodo de diseño										
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Año del período de diseño	-	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
2	Población total de la localidad	[hab]	37.858	38.111	38.365	38.620	38.876	39.134	39.392	39.652	39.912	40.174	40.437
3	Cobertura porcentual A.P.	[%]	95,0%	95,5%	96,0%	96,5%	97,0%	97,5%	98,0%	98,5%	99,0%	99,5%	100,0%
4	Población servida A.P.	[hab]	35.965	36.396	36.830	37.268	37.710	38.155	38.604	39.057	39.513	39.973	40.437
5	Habitantes/Vivienda	[Nº]	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
6	Unidades Con Requerimiento A.P. (URAP)	[Nº]	12.482	12.632	12.783	12.935	13.088	13.242	13.398	13.555	13.714	13.873	14.034
7	Dotación Media de Consumo de A.P.	[l/hab*día]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
8	Demanda Media Diaria de A.P.	[m³/día]	8.991	9.099	9.208	9.317	9.428	9.539	9.651	9.764	9.878	9.993	10.109
9	Evolucion % de las Perdidas estimadas	[%]	15,0%	14,5%	14,0%	13,5%	13,0%	12,5%	12,0%	11,5%	11,0%	10,5%	10,0%
10	Perdidas de agua en red	[m³/día]	1349	1319	1289	1258	1226	1192	1158	1123	1087	1049	1011
11	Produccion Necesaria de A.P.	[m³/día]	10.340	10.418	10.497	10.575	10.653	10.731	10.809	10.887	10.965	11.043	11.120

Tabla 2 - Modelo de la Demanda 2024-2043 – Pehuajó

De la tabla anterior se interpreta que existe una adecuada correlación entre las previsiones informales indicadas por el Municipio y ABSA que ubican la inyección a red necesaria para satisfacer una demanda actual entre 9.000 y 10.000m³/d (el Modelo de la Demanda indica 9.581m³/d al 2023). Con base en esta validación se asume que es representativa la producción necesaria estimada al año 20 en 11.120m³/d.

### 1.1.3. Diagnóstico y Enfoque

#### 1.1.3.A. Diagnóstico de la problemática existente

La realidad de Pehuajó indica que la localidad presenta un serio déficit de cantidad y calidad de agua potable.

Hoy sus fuentes de aprovisionamiento de agua potable confluyen en el predio de ABSA de Av. San Martin y RN 5 y se acumulan en una cisterna enterrada cuyo almacenamiento ronda los 6.000m³. El suministro se compone según sigue:

- Provisión vía acueducto 9 de Julio – C. Casares – Pehuajó (tratada en planta de ABSA de C. Casares): 6.400m³/d
- Provisión por perforaciones locales (ubicadas en un radio de 1km de la planta de ABSA), que son tratadas por una planta de Ósmosis Inversa (OI) con una producción diaria de aproximadamente 600m³/d en función de la disponibilidad actual. La tasa de producción de agua tratada ronda, en función del ingreso simultaneo de los pozos hoy en servicio, entre 30 a 35m³/h.

La realidad expuesta por ABSA indica que la producción diaria de 7.000m³/d (la suma de las arriba enunciadas), no alcanza para abastecer los requerimientos actuales; particularmente durante el verano. A tal punto la demanda supera la

distribución disponible que lo entregado a la red no permite la carga del tanque elevado de la localidad que exige una presión de carga mínima disponible a pie del reservorio elevado de unos 23mca. Así, para evitar la incorporación de aire (por una bajada mayor a la subida al reservorio), se ha decidido inyectar directamente a la red desde las dos líneas maestras provenientes de la planta de ABSA; una de asbesto cemento de 350mm (la que carga al tanque y hoy está en by-pass al mismo), y otra de PVC de 315mm con unas 8 derivaciones a puntos clave de la distribución existente.

Es menester indicar que no se avizora como factible el incremento de entrega por parte del acueducto 9 de Julio – Pehuajó dado que a la problemática local también se suma el déficit que presenta en su abastecimiento la localidad de Carlos Casares, también servida por el mismo. Por esto y dado los importantes problemas operativos que presenta dicha infraestructura, conservativamente asumiremos como un techo de entrega del acueducto los 6.400m<sup>3</sup>/d hoy provistos.

En consonancia con lo anterior, y aunque ABSA tiene previsto en su plan de inversión de corto / mediano plazo realizar 8 nuevas perforaciones para permitir llevar a máxima producción la planta de OI (100 m<sup>3</sup>/hr de agua tratada), no se considerará ese escenario optimista como un punto de partida. En todo caso si se llevan adelante esas 8 perforaciones de 25m de profundidad con un potencial máximo por pozo de 40 a 50m<sup>3</sup>/hr, dicho aporte constituirá un respaldo extra al sistema de abastecimiento.

Dado que la estimación de las autoridades locales de una producción diaria necesaria de entre los 9.000 y 10.000m<sup>3</sup>/d ha sido validada por el Modelo de la Demanda, entonces se asumen los siguientes valores ya calculados

- Demanda al año 20 ( $Q_{C20}$  del Modelo de la Demanda) = 10.109m<sup>3</sup>/d (con un 10% de ANC →11.120m<sup>3</sup>/d)
- Provisión existente de agua corriente por perforaciones y acueducto 9 de Julio-Casares-Pehuajó = 7.000m<sup>3</sup>/d.
- Déficit de agua diaria al año 20 = 10.109m<sup>3</sup>/d - 7.000m<sup>3</sup>/d = 3.109m<sup>3</sup>/d.

Llevando el anterior valor a un caudal horario, sobre la base de una producción durante 16hr/día, tenemos el siguiente caudal de diseño para el abastecimiento complementario requerido:

- $Q_{ADICIONAL\ NECESARIO\ AÑO\ 20} = 195m^3/h.$

El desafío del presente Estudio es encontrar una fuente de provisión alternativa que asegure dicho caudal y transportarlo hasta el predio de la cisterna y planta de OI de ABSA.

A fin de evaluar la calidad fisicoquímica del acuífero alojado en la Formación Junín (que se propone explotar), el INA muestreó y analizo 2 pozos piloto y 3 perforaciones con que ya cuenta la Cooperativa de Agua de Mones Cazón.

Finalmente, también se tomó una muestra del tanque del pueblo para evaluar la calidad de la conducción.

Desde el punto de vista hidrogeológico las aguas clasifican como bicarbonatadas sódicas, característica consistente con el hecho de que se trata de un acuífero con recarga directa por precipitaciones.

Los resultados de los análisis se expusieron en el informe del INA y se adjuntan a continuación en la tabla que sigue:

Nº POZO O PUNTO DE MUESTREO	CAMINO DEL CEREAL 1	CAMINO DEL CEREAL 2	B1	B2	B3	T
TIPO DE FUENTE	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO	TANQUE
NOMBRE PROPIETARIO	P1	P2	P3	P4	P5	TANQUE
FECHA TOMA DE MUESTRA	42705	42705	42705	42705	42705	42705
ASPECTO	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
FECHA COMIENZO DE ANÁLISIS	42716	42716	42716	42716	42716	42716
SOLIDOS DIS. CALCULADOS	354	198	180	176	175	166
CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA (µS/cm)	649	368	339	329	323	326
pH	8,9	8,7	8,6	8,7	8,6	8,6
DUREZA TOTAL (mg/L)	35	21	45	47	45	47
ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	225	163	127	132	128	127
CARBONATO (mg/L)	10	8,9	7,1	6,3	6,7	7,8
BICARBONATO (mg/L)	253	181	141	148	142	139
SULFATO (mg/L)	19	4,9	7	6,2	6,2	6,2
CLORURO (mg/L)	52	12	15	14	15	15
NITRATO (mg/L)	2,9	1,6	9,3	6,1	5,5	-
SODIO (mg/L)	123	68	52	49	49	48
POTASIO (mg/L)	9,3	4,6	3,7	3,9	3,7	3,3
CALCIO (mg/L)	4,8	4,1	9,4	8,7	11	11
MAGNESIO (mg/L)	5,6	2,6	5,3	6,2	4,4	4,8
FORMA DETERMINACIÓN (mg/L)	1	1	1	1	1	1
OXHIDRILO (mg/L)	0	0	0	0	0	0
HIERRO TOTAL (mg/L)	0,193	0,3	0,054	0,326	0,903	0
MANGANESO TOTAL (mg/L)	0,221	0,18	0,012	0,141	0,021	0
BORO (mg/L)	0,27	0,17	0,05	0,1	0,07	0,15
ALUMINIO (mg/L)	0,463	0,806	0,505	0,954	1,147	0,188
CADMIO (mg/L)	0	0	0	0	0	0
CINC (mg/L)	0,145	0,056	0,033	0,048	0,067	0
COBRE (mg/L)	0	0	0	0	0	0
FLUORURO (mg/L)	1,7	0,9	0,4	0,4	0,5	0,4
ARSÉNICO (mg/L)	0,012	0,012	0,011	-	0,045	-
Hierro sin pres. (mg/L)	0,033	0,029	0,031	0,303	0	-
Manganeso sin pres. (mg/L)	0,036	0,001	0	0,003	0,002	-
Aluminio sin pres. (mg/L)	0,419	0,406	0,437	0,864	0,134	-
Cadmio sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0	0
Cinc sin pres. (mg/L)	0,014	0,014	0,015	0,016	0	-
Cobre sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0	0

Tabla 3 - Análisis de calidad de agua de potencial acuífero de suministro

El resultado del análisis (comparando con los valores del art. 982 del Código Alimentario Argentino), muestra para el arsénico y los fluoruros, valores promisorios en relación al agua extraída en los pozos locales de Pehuajó.

En las perforaciones exploratorias ensayadas por el INA sólo hay concentraciones de aluminio residual (Al) un poco por encima de los límites establecidos y valores de hierro (Fe) y manganeso (Mn) cerca de los valores límite; esto no representa una alarma ya que, con una adecuada gestión de los suministros en la cisterna de Pehuajó, la mezcla final del agua (blending), arrojaría un resultado en calidad tal que no requeriría tratamiento adicional a la cloración. De este modo, la planta de OI quedaría como para la adecuación del agua de pozo extraída en las inmediaciones de la planta de ABSA y como back-up (respaldo) ante la eventual necesidad de mejorar parte del agua cruda en el hipotético caso que se tuviera circunstancialmente elevadas concentraciones de metales o contaminantes en la misma. Se concluye que no se requiere de aumento de capacidad de potabilización y tratamiento en las circunstancias teóricas planteadas. Eventualmente, ya existe un tratamiento en funcionamiento si un pulido parcial es necesario una vez en régimen las obras propuestas.

# CAPITULO II.

2.	Enforque del proyecto .....	23
2.1.	Memoria Descriptiva .....	31
2.2.	Análisis Dominial .....	38
2.2.1.	Acueducto.....	38
2.2.2.	Cisterna Mones Cazón.....	39
2.3.	Plan de manutención y mantenimiento.....	40
2.3.1.	Estación de Bombeo y Cisterna.....	40
2.3.2.	Acueducto y cañería colectora de perforaciones.....	44
2.3.3.	Perforaciones de abastecimiento .....	45
2.4.	Delimitación el área de influencia del Proyecto.....	46
2.4.1.	Área de Influencia Directa .....	46
2.4.2.	Área de Influencia Indirecta.....	46

## 2. ENFOQUE DEL PROYECTO.

Habiéndose descartado la posibilidad de aumentar el suministro por otra fuente que no sea una nueva (más allá de las 2 actualmente en producción), el presente estudio se apoyará en las siguientes premisas para elaborar una propuesta de aumento del abastecimiento:

- No hay agua en cantidad y calidad suficiente en perforaciones locales que permitan satisfacer el déficit de demanda proyectado que se estima en unos  $195\text{m}^3/\text{h}$ .
- Existen estudios hidrogeológicos del Instituto Nacional del Agua (INA) que avalan la posibilidad de que exista disponibilidad de abastecimiento en cantidad suficiente y calidad aceptable desde el acuífero de Mones Cazón, distante unos 45Km en línea recta desde Pehuajó. Dichos estudios datan del 2006 (potenciales sectores en torno a Pehuajó) y 2018 (enfoque sobre el mejor área de 2006; Mones Cazón)

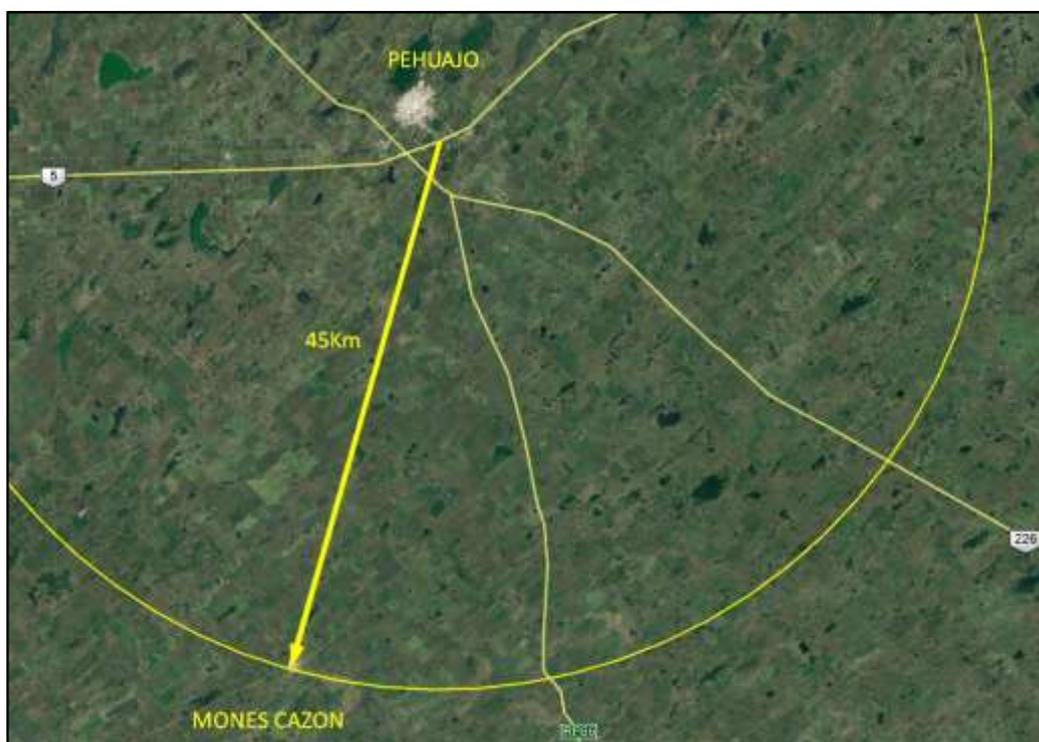


Figura 1 - Ubicación relativa a Pehuajó del acuífero Mones Cazón

La realidad indica que tanto la prestataria como las autoridades municipales encuentran en ésta última posibilidad la mejor alternativa posible en función de diversificar las fuentes y solucionar definitivamente y de forma permanente la insatisfecha demanda local. Incluso, y a tal efecto, la Secretaría de Obras Públicas local ha elaborado un pre-anteproyecto de acueducto entre Mones Cazón y Pehuajó presentado en forma preliminar al ENOHSa en Marzo/2020 en busca del financiamiento para el proyecto ejecutivo primero, y luego para fondar las obras.

Volviendo al antes mencionado estudio del INA (adjuntado al presente informe como Anexo), éste arroja en sus conclusiones que, sobre un área de unos  $20\text{km}^2$  en las inmediaciones de la localidad de Mones Cazón, existe potencial de extracción sostenido y sustentable suficiente para el abastecimiento del déficit de demanda (complementario a las fuentes actuales). La extracción no generaría stress hídrico pues se plantea extraer menos que la recarga del acuífero estimada por el INA en  $153\text{mm}/\text{año}$ .

Asimismo, el informe propone una explotación con un régimen de bombeo de 16 x 8 (es decir 16 horas de bombeo, 8 horas de descanso) erogando un caudal de 34 m<sup>3</sup>/hora por cada pozo de 35m de profundidad.

Haciendo analogías entre la necesidad estimada en el presente informe y la evaluación de potencialidad del INA sobre el acuífero Mones Cazón, harían falta unas 6 perforaciones como las indicadas precedentemente para satisfacer al Q<sub>ADICIONAL</sub> NECESARIO AÑO 20 (3.109 m<sup>3</sup>/d)

Naturalmente el punto que vuelve más difícil de materializar la solución analizada es la necesidad de un acueducto que una el sector de explotación con el predio de la planta de ABSA. Para ello habría que construir un tendido de unos 55km de longitud entre Mones Cazón y Pehuajó lo cual a priori resulta posible en virtud de la disponibilidad potencial de agua y un desnivel favorable de unos 14mca que minimizaría la necesidad de forzamiento o bombeo a través de la línea.

Es por eso que en el presente estudio nos concentraremos en el diseño de la extracción y el acueducto sobre zona de caminos públicos (para evitar procesos expropiatorios) siguiendo una traza como la indicada debajo.



Figura 2 - Sector de implantación del acueducto

Como ya se ha mencionado, se plantea que la traza del acueducto discurra por terrenos fiscales / estatales no interviniéndose en propiedades privadas, cuyo proceso expropiatorio plantearía plazos muy extendidos en relación a la urgencia del caso que nos ocupa.

La tabla y figura que siguen muestran las interferencias principales y un análisis básico de la traza que resalta el dominio público bajo sus diversas formas (DNV, DPV, municipio, etc), de los terrenos afectados por la misma.

ID	Progr. (*)	Tipo Interferencia	Organismo involucrado	Coordenadas
IP1	100	Cruce RN5 (ancho cruce 12m)	Vialidad Nacional	35°50'15.63"S-61°52'26.84"O
IP2	125	Cruce Acueducto Carlos Casares-Pehuajó	ABSA	35°50'16.21"S-61°52'26.62"O
IP3	6.550	Cruce RN226 (ancho cruce 30m)	Vialidad Nacional	35°52'45.80"S-61°51'35.05"O
IP4	27.700	Cruce RP86 (ancho cruce 30m)	Vialidad Provincial	36°03'36.00"S-61°47'51.98"O
IP5	28.000	Cruce Gasoducto DN800	Camuzzi S.A.	36°03'46.23"S-61°47'54.69"O
IP6	28.300	Cruce "Ruta del Cereal" (ancho cruce 12m)	Municipio de Pehuajó	36°03'50.34"S-61°47'58.57"O
IP7	39.500	Cruce "Ruta del Cereal" (ancho cruce 12m)	Municipio de Pehuajó	36°08'11.17"S-61°53'10.30"O

(\*) Se considera 0 a la línea municipal del predio de ABSA sobre RN5

Tabla 4 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta

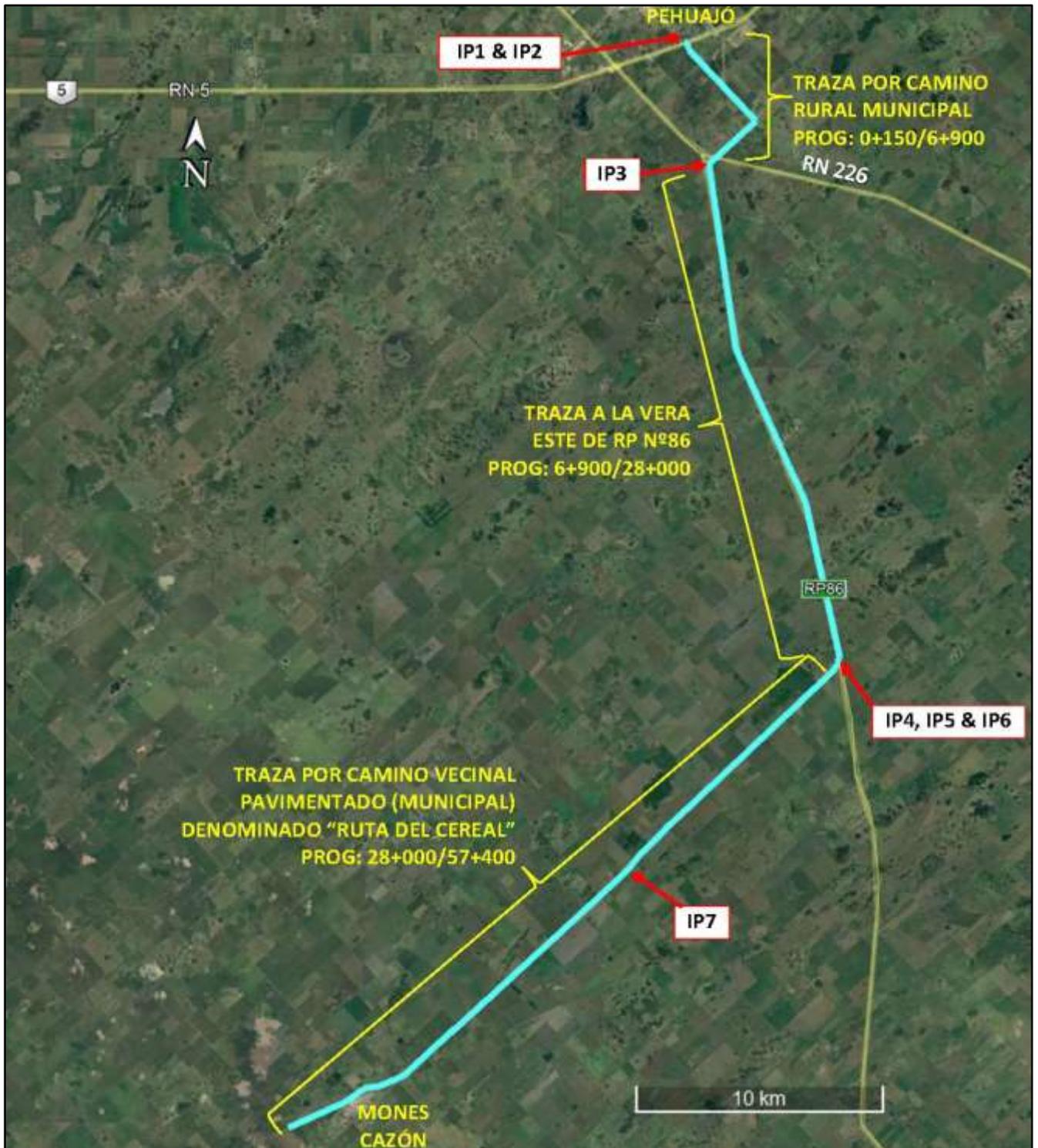


Figura 3 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta

## Estudios de Alternativas

### Introducción

El Municipio de Pehuajó estudió a nivel de pre-anteproyecto la posibilidad de llevar agua desde Mones Cazón a Pehuajó a gravedad concluyendo con una propuesta de infraestructura a construir según sigue:

- Cisterna en cabecera de capacidad y características no determinadas

- Cámara o torre de carga con nivel de líquido objetivo fijado en +4m respecto al terreno natural
- Sistema de bombeo para elevar el agua desde la cisterna a nivel de piso hasta el nivel objetivo en la cámara de carga (2+1 con caudales de bombeo de 250m<sup>3</sup>/h y 500m<sup>3</sup>/h para uno y dos equipos operando respectivamente)
- Acueducto en material fundición dúctil clase 7 y diámetro 800mm (DN800), con 66 válvulas de aire y 68 cámaras de limpieza / desagüé.

Se concluye que es menester contrastar dos posibilidades de transporte del agua desde Mones Cazón hasta Pehuajó; una a gravedad y la otra con respaldo de bombeo.

- **Alternativa 1: bombeo de baja potencia a cámara de carga en cabecera de acueducto y descarga a gravedad.**
- **Alternativa 2: acueducto en menor diámetro con bombeo en cisterna de cabecera para presurización.**

Antes de exponer el análisis de las alternativas es importante remarcar aquellos considerandos que no cambian en el diseño de infraestructura entre sendas variantes. Es así que se han definido las siguientes características comunes que se excluirán de la comparativa; a saber:

- Almacenamiento: cisterna de hormigón armado ubicada en el predio desde donde arranca el acueducto
- Abastecimiento: sistema de perforaciones con sus impulsiones hasta la cabecera del acueducto (cisterna)
- Acueducto: se asume la misma traza del tendido e igual disposición de ductos en el perfil (diente de sierra)

Se observa que en general el desnivel entre Mones Cazón y Pehuajó ronda los 14m con una diferencia entre cota máxima y mínima del terreno cercana a los 17m. La siguiente imagen ilustra el arranque del acueducto y el predio de la cisterna; disponible y de propiedad pública (del FFCC cedido al Municipio).



Figura 4 – Predio de la cisterna en arranque de acueducto

En un principio, y tal como se enuncia en el capítulo de antecedentes y estudios preliminares, se definió la traza más conveniente y se generó el perfil de elevaciones de los 54,8km del acueducto tal lo mostrado en la figura que sigue.



Figura 5 – Traza del acueducto y perfil de elevaciones

**Caudales de diseño:**

Se establecen como situación de análisis respecto al caudal de diseño, el suministro exclusivo a Pehuajó con el acueducto ( $Q_1$ ). Se parte del caudal medio demandado al año 20 tal fue presentado en el modelo de la demanda.

Descripción	Unidad	Año 0	Año 20
		2024	2044
Año del período de diseño	-	2023	2043
Población total de la localidad	[hab]	35.483	40.437
Cobertura porcentual A.P.	[%]	90,0%	100,0%
Población servida A.P.	[hab]	31.935	40.437
Habitantes/Vivienda	[Nº]	2,88	2,88
Unidades Con Requerimiento A.P.	[Nº]	11.084	14.034
Dotación Media de Consumo de A.P.	[l/hab.día]	250	250
Consumo Medio total de A.P.	[m <sup>3</sup> /día]	7984	10.109

**Tabla 5 - Caudal medio demandado al año 20 (del modelo de la demanda)**

En resumen, se considera lo siguiente:

- Caudal  $Q_1$ : abastecimiento pleno de la demanda de Pehuajó con agua del acuífero Mones Cazón.

Es necesario verificar el funcionamiento del acueducto en una situación de máxima demanda, cuyo caudal corresponde al medio del último año del período de diseño ( $Q_{C20}$ ).

Para comparar las alternativas se usará esta situación extrema ya que es la cual configura el dimensionamiento de la infraestructura habida cuenta que ella involucra la mayor solicitud en la prestación (ya sea del bombeo o del acueducto mismo). Asumiendo, del mismo modo, un régimen de 16x8  $\rightarrow Q_1 = Q_{C20} / 16 \rightarrow Q_1 \approx 632\text{m}^3/\text{h}$

**Obras en cabecera de acueducto (comunes a ambas alternativas):**

- Cisterna: para el dimensionamiento del volumen mínimo de cisterna, se buscará que ésta permita operar como mínimo 20 minutos sin el aporte de los pozos; esto se traduce en aproximadamente 211m<sup>3</sup>. Asumiremos un volumen de cisterna en cabecera de 220m<sup>3</sup>.
- Perforaciones de abastecimiento y el colector pozos-cisterna: del mismo modo que para las instalaciones electromecánicas, se preverán aquellas perforaciones (incluyendo su impulsión hasta la cisterna) que permitan abastecer a Pehuajó con 10.109m<sup>3</sup>/d en un régimen de 16hrs/día de explotación (es decir  $Q_1$ ).

Los pozos estarán diseñados en un todo de acuerdo a las condiciones de explotación recomendadas en el informe del INA (*Estudio Hidrogeológico en la zona Sur del Partido de Pehuajó – Sept./2006*).

Un consumo  $Q_1$  equivale a 3,69Hm<sup>3</sup>/año de extracción lo que bajo una recarga de 153mm anuales (según balance hídrico del INA) implica un área de explotación efectiva mínima de 24,11Km<sup>2</sup> para abastecer la demanda anual sin perjudicar el recurso subterráneo. Si a lo anterior sumamos la recomendación del mismo organismo de que las perforaciones sean de 35m de profundidad en explotación bajo un régimen 16 x 8 con caudal de extracción recomendado no mayor a 34m<sup>3</sup>/hr  $\rightarrow$  para abastecer un  $Q_1$  serían necesarias unas 18 perforaciones aproximadamente. Con las premisas antes descritas, podemos estimar el distanciamiento mínimo de los pozos y por consiguiente contar con parámetros para el dimensionamiento de la infraestructura de abastecimiento (línea colectora)  $\rightarrow 24,11\text{km}^2 / 18 \text{ perf.} = 1,34 \text{ km}^2/\text{perf.} \rightarrow$  radio de influencia de 1 perf.  $\approx 650\text{m} \rightarrow$  distanciamiento  $> 1.300\text{m}$ . Asumiremos entonces una separación mínima de unos 1.300m entre pozos a efectos del diseño del

colector; se buscará ubicar las perforaciones en la vía pública (zona de caminos) y en lo posible a la vera de la red eléctrica existente para minimizar las extensiones de tendidos en media tensión.

**Alternativa 1: elevación cámara de carga + acueducto a baja presión**

Se corrieron modelos para evaluar la línea piezométrica y el caudal transportado para diferentes diámetros (DN600 a 800mm inclusive), partiendo de diferentes niveles en cabecera respecto al terreno natural circundante en el sector del predio de la cisterna en el arranque del acueducto. Se simularon condiciones de partida con niveles en la cámara de carga de +1m, +2m, +4m y +6m respecto al terreno natural y se observó a partir de los 2m de altura min del pelo de agua respecto al terreno medio existente en el sector de arranque, se asegura una fluencia segura. Por esto, y para contabilizar por potenciales perdidas localizadas y vicios constructivos, se recomienda una torre de carga en cabecera con niveles de operación entre un deseable +4m y un mínimo de +2m.



Figura 6 – Comparativa de piezométricas sin bombeo

De este modo, y para asegurar un potencial caudal máximo de extracción de 632m<sup>3</sup>/h se observa en la tabla que sigue resaltado en amarillo la sección propuesta de ducto plástico (PVC / PEAD en DN700). En la subsiguiente tabla se indica en forma resumida el resultado de la corrida para el diámetro propuesto.

Nivel en cabecera	+2m [grad.perd. 0,287m/km] Σperd.fricc. ≈ 15,7m		+4m [grad.perd. 0,324m/km] Σperd.fricc. ≈ 17,7m		+6m [grad.perd. 0,360m/km] Σperd.fricc. ≈ 19,7m	
	Q [m <sup>3</sup> /h]	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /h]	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /h]	v [m/s]
DN500	287	0,41	306	0,43	324	0,46
DN600	464	0,46	497	0,49	526	0,52
<b>DN700</b>	698	0,50	<b>745</b>	<b>0,54</b>	788	0,57
DN800	994	0,55	1058	0,58	1120	0,62

Ducto	Nodo ini	Nodo fin	Pgr	DN	Material	Q (m <sup>3</sup> /h)	v (m/s)	P (bars)	HGL
p135	CC	n135	0+000	700	PVC	744,184	0,54	0,00	104,00
p82	n82	n83	20+000	700	PVC	-744,184	0,54	0,43	97,80
p65	n65	n66	30+000	700	PVC	-744,184	0,54	0,35	94,43
p38	n38	n39	40+000	700	PVC	-744,184	0,54	0,29	91,16
p18	n18	n19	50+000	700	PVC	-744,184	0,54	0,28	88,07
p0	n1	Cisterna	54+800	700	PVC	744,184	0,54	0,00	86,26

Tabla 6 - Resumen de resultados simulación sin bombeo

Para lograr la carga a un nivel de +4m se requiere de una potencia de bombeo total estimada en 22kW (con 2 equipos en funcionamiento) para un régimen de máximo consumo. Entretanto para una situación de abastecimiento complementario bastará con el funcionamiento de una sola bomba, reduciéndose a la mitad el consumo. En conclusión se asume como la opción de diseño preferencial para la alternativa 1 un bombeo.

Toda la cañería en este esquema se recomienda que sea clase 4 (K4) pues si bien en general registra presiones por debajo de 1 bar pueden existir efectos de golpe de ariete por corte drástico del suministro o cierre brusco de válvulas.

**Alternativa 2: conducción forzada con acueducto de menor diámetro**

Contempla que la cisterna tenga un nivel de fondo de aproximadamente +1,5m sobre el terreno circundante para evitar inundaciones y dotar a los equipos de bombeo que se alojaran en un recinto contiguo a la cisterna de una carga mínima.

En primera instancia se realizó un predimensionado por distintos métodos según sigue:

**Preselección del Diámetro mas económico** (orientativo):

	$Q_1 = 10109 \text{ m}^3/\text{día}$	$0,176 \text{ m}^3/\text{s}$	$631,8 \text{ m}^3/\text{hr}$	(regimen 16x8)
Diametro economico (Marquadt) = $D_{EMq} = K \times N^{0.25} \times Qb^{0.50}$	$D_{EMq} = 454 \text{ mm}$			
Diametro economico (Bresse) = $D_{EBr} = K \times Qb^{0.50}$	$D_{EBr} = 503 \text{ mm}$			
Diam.ec. (Bundschu p/Hm<100m) = $D_{EBu} = (0.052 \times Qb^3)^{1/7}$	$D_{EBu} = 311 \text{ mm}$			
Diametro economico (Manning) = $D_{EMa} = (3.208 \times Qb \times n / S^{0.5})^{3/8}$	$D_{EMa} = 456 \text{ mm}$			

$N^{\circ}$  horas bombeo diario / 24 = N = 0,67

Coefficiente de Bresse = K = 1,20 (se asume entre 1.0 y 1.5)

Coefficiente de rugosidad Manning = n = 0,009 PEAD y PRFV

Perdida de energía por metro = S = 0,0017 m/m

**Figura 7 – Preselección de diámetro alternativa presurizada**

Como conclusión del análisis preliminar seleccionamos un ducto de DN500 que en diámetro internos se traduce en unos 471mm (para el caso del PVC) para así modelar hidráulicamente el comportamiento del acueducto y los equipos de bombeo. Es así que se realizó un ensayo de funcionamiento de acueducto en material plástico y DN500 de modo tal de evaluar las exigencias mínimas de la cañería y bombas.

Se obtuvo la siguiente gráfica de energía (línea piezométrica) para 2 equipos de potencia nominal 110kW (situación de máxima explotación)



**Figura 8 – Perfil piezométrico con bombeo**

La presión máxima alcanzada en el acueducto cuando se suministra un caudal similar al de máxima explotación con 2 equipos trabajando ( $627\text{m}^3/\text{hr} \approx Q_1$ ), es del orden de 7,86 bar a una potencia en el punto de funcionamiento de unos 180kW.

Cant bombas	Modelo	Q [m <sup>3</sup> /h]	Pmax [bar]	Pot PF [kW]	rpm	Ds [mm]	Dd [mm]
1	150-125-250 110kW	550	5,94	110	2980	150	125
2		627	7,86	180			

Tabla 7 - Resumen de resultados simulación con bombeo

Se puede observar en la siguiente tabla que la longitud total del acueducto se puede dividir en partes iguales en 2 clases de ductos en función de las presiones alcanzadas bajo la simulación a máxima demanda ( $Q_1$  con 2 equipos de 110kW de potencia nominal bombeando con punto de funcionamiento en 180kW de consumo)

Label	Nodo Ini	Nodo Fin	Pgr	D [mm]	Material	Q [m <sup>3</sup> /h]	v [m/s]	Perd [m/km]	HGL Arr	HGL fin	P [bar]	
p134	n134	n135	0+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	179,23	179,60	7,71	Clase 10
p82	n82	n83	20+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	145,28	147,01	5,21	
p68	n68	n69	27+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	131,30	132,26	4,15	
p69	n69	n70	27+450	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	132,26	133,01	4,04	Clase 6
p65	n65	n66	30+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	128,32	129,26	3,79	
p38	n38	n39	40+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	111,60	112,03	2,40	
p18	n18	n19	50+000	470,8	PVC	-627,28	1,00	1,704	94,74	95,76	1,05	
p0	n1	Cisterna	54+800	470,8	PVC	627,28	1,00	1,442	86,26	86,26	0,10	

Tabla 8 - Resumen detallado simulación con bombeo para máxima demanda

### Comparativa técnico-económica de las alternativas

En la memoria de cálculo se detallan los resultados de presiones, caudales y velocidades obtenidos, resumiéndose en la siguiente tabla los parámetros útiles para la comparación de las alternativas.

Comparativa Técnica	Alternativa 1: DN700 + Cámara de Carga	Alternativa 2: DN500 + Bombeo
<b>Descripción de obras en cabecera</b> (más allá de los pozos y cisterna que son comunes a las 2 alternativas)	Se requiere de una estación de bombeo que para satisfacción de demanda total involucra 2 equipos de 11kW de potencia nominal individual. El bombeo eleva 5mca (para alimentación de una cámara de carga de hormigón armado).	Se requiere de una estación de bombeo que para satisfacción de demanda total involucra 2 equipos de 110kW c/u de potencia nominal. La presión máxima ronda los 79mca.
<b>Descripción de obras de acueducto</b> (54,8 km; misma traza y cant. de cámaras)	Se propone un ducto plástico clase 4 de DN700. El movimiento de suelos para la obra es un 22% mayor al involucrado en la variante de DN500.	Se propone un ducto plástico DN500, 50% en clase 10 y 50% en clase 6.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Si bien el acueducto funciona en un régimen controlado de baja presión igualmente se requiere de una estación de bombeo (aunque con equipos que consumen mucho menos). Sólo puede decirse que esta alternativa implica una obra más en hormigón armado (torre de carga) con los cuidados preventivos de mantenimiento a que obliga.	Es probable que los cuidados por potenciales fugas / pérdidas sean mayores por tener presiones de operación más altas. Por lo demás los cuidados y operación son similares a la otra variante.

Tabla 9 - Comparativa técnica de alternativas

Luego de evaluadas las características técnicas la comparativa económica de la inversión en obras se puede apreciar en las siguientes tablas.

**Alternativa 1**

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Excavación	m <sup>3</sup>	193.841	\$ 2.025	\$ 392.518.171
Provisión e instalación cañería DN 700 clase 4	ml	54.800	\$ 22.809	\$ 1.249.945.791
Relleno y compactación	m <sup>3</sup>	172.751	\$ 2.639	\$ 455.896.284
Cámara de carga	GL	1	\$ 2.482.872	\$ 2.482.872
Estación de bombeo (3 equipos 11KW)	GL	1	\$ 20.716.653	\$ 20.716.653
Total				\$ 2.121.559.772

Tabla 10 - Costo inversión de obra Alternativa 1 (DN700+cámara de carga)

Se plantea conservativamente que para la alternativa 2 se compare el costo de inversión no con los equipos a licitar (para abastecimiento complementario) sino con los equipos grandes para abastecimiento pleno ya que con estos se estimará la más desfavorable condición de consumo energético.

**Alternativa 2**

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Excavación	m <sup>3</sup>	151.968	\$ 2.025	\$ 307.726.650
Provisión e instalación cañería DN 500 clase 10	ml	27.800	\$ 23.886	\$ 664.039.184
Provisión e instalación cañería DN 500 clase 6	ml	27.000	\$ 15.898	\$ 429.252.687
Relleno y compactación	m <sup>3</sup>	141.208	\$ 2.639	\$ 372.651.137
Estación de bombeo (3 equipos 110KW)	GL	1	\$ 52.190.559	\$ 52.190.559
Total				\$ 1.825.860.216

Tabla 11 - Costo inversión de obra Alternativa 2 (DN500+bombeo)

Luego, para la etapa de operación y mantenimiento los costos asociados son los siguientes:

**Alternativa 1**

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Personal (1)	hs	2.112	\$ 462	\$ 976.441
Repuestos + Consumibles + Combustible (2)	GL	1	\$ 201.456	\$ 201.456
Energía Eléctrica (3)	kWh/año	125.560	\$ 7,78	\$ 976.466
Total				\$ 2.154.363

**Alternativa 2**

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Personal (1)	hs	2.112	\$ 462	\$ 976.441
Repuestos + Consumibles + Combustible (2)	GL	1	\$ 604.368	\$ 604.368
Energía Eléctrica (3)	kWh/año	1.051.200	\$ 7,78	\$ 8.175.066
Total				\$ 9.755.875

- (1) Se estima un turno de 1 operario para atención del predio e instalaciones de la EB
- (2) Se estima como el costo de las IEM (bombas) / 20 mayorado x 1,05
- (3) Se estima como 16 hr/día de bombeo x potencia en punto de funcionamiento

Tabla 12 - Costo de operación y mantenimiento de las alternativas

Llevando ambos costos (constructivo + operación y mantenimiento) se observa lo siguiente:

	Costo Construcción	Costo O&M período diseño [20 años]	Costo total
<b>Alternativa 1 (DN700)</b>	\$ 2.121.559.772	\$ 43.087.265	\$ 2.164.647.037
<b>Alternativa 2 (DN500)</b>	\$ 1.825.860.216	\$ 195.117.498	\$ 2.020.977.715
<b>Diferencia de alternativa de DN500 respecto a DN700</b>	-13,9%	352,8%	-6,6%

Tabla 13 - Comparativa de costos totales entre alternativas

Surge de la anterior tabla que, incluso considerando operación demanda plena durante los 20 años del período de diseño de la infraestructura, continúa conviniendo la construcción de la alternativa en DN500.

Naturalmente a los costos antes mencionados deberá adicionárseles aquellos de la infraestructura común a ambas alternativas (cámaras de válvulas y accesorios especiales del acueducto más cisterna y perforaciones de abastecimiento).

## 2.1. Memoria Descriptiva

La infraestructura queda definida por 3 diferentes bloques obra:

- **Abastecimiento:** 18 perforaciones de 35m de profundidad para operar a un máximo de extracción de 34m<sup>3</sup>/hr. Las mismas se configurarán en 3 ramas de 6 perforaciones distanciadas 1.300m entre sí y unidas por un colector de PVC / PEAD de diámetros entre DN110 y DN250. Se prevé para cada rama 6 válvulas de aire e igual cantidad de cámaras de desagüe. Los equipos de bombeo serán: 4 de 20HP, 1 de 15HP y 1 de 10HP y antes de su descarga en la línea del colector tendrán un conjunto de 3 válvulas (esclusa + retención + reguladora de caudal seteadas a 34m<sup>3</sup>/h)
- **Almacenamiento y bombeo:** una cisterna de 220m<sup>3</sup> con 3 ingresos en 250mm y 3 salidas en 200mm más una de 500mm hacia la casa de bombas. En ésta última se construirá un manifold que permita la erogación a gravedad en DN500 y a través de las 3 líneas de bombeo previstas, donde se instalaran 3 equipos de 110kW cada uno (régimen 2+1)
- **Acueducto:** son 54,8km de acueducto en material plástico (PVC / PEAD) en DN500 (mitad en clase 6 y mitad en clase 10), con 38 válvulas de aire, 39 cámaras de desagüe y disposición en diente de sierra con pendientes mínimas de +0,4% y -0,2%. El tendido discurre casi en su totalidad entre tapadas de 1m y 3m.

### Abastecimiento

En función de las características técnicas de la explotación recomendadas por el INA en su estudio hidrogeológico del 2006, se preparó un esquema general de 18 perforaciones de 35m de profundidad, en 3 ramas de 6 pozos distanciados entre sí un mínimo de 1.300m, y que descargan en la cisterna mediante un colector que conduce la producción.

Se buscó que los pozos estuvieran en zona de caminos para evitar expropiaciones y facilitar el trámite legal de la obra y que en la medida de lo posible existiera red eléctrica. Se plantean las siguientes trazas que cumplen con los requisitos estipulados. Luego de los potenciales emplazamientos del sistema de abastecimiento se muestra el perfil de pozo de explotación propuesto.

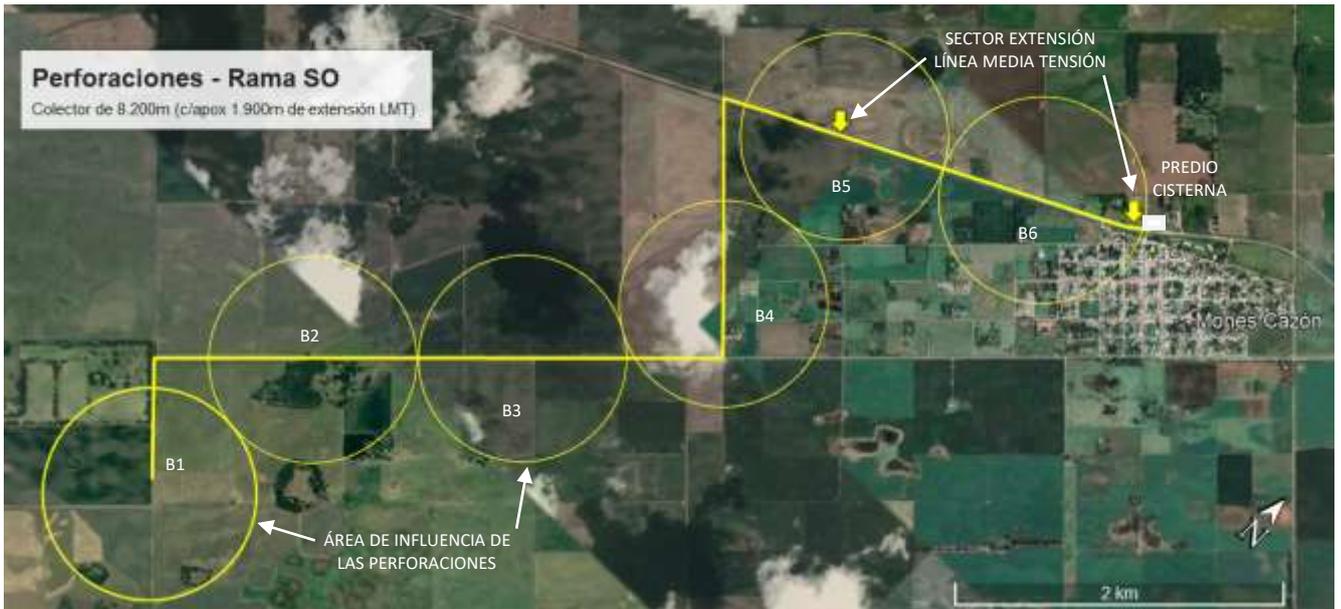


Figura 9 – Sistema de perforaciones – variante SO



Figura 10 – Sistema de perforaciones – variante NE



Figura 11 – Sistema de perforaciones – variante SE

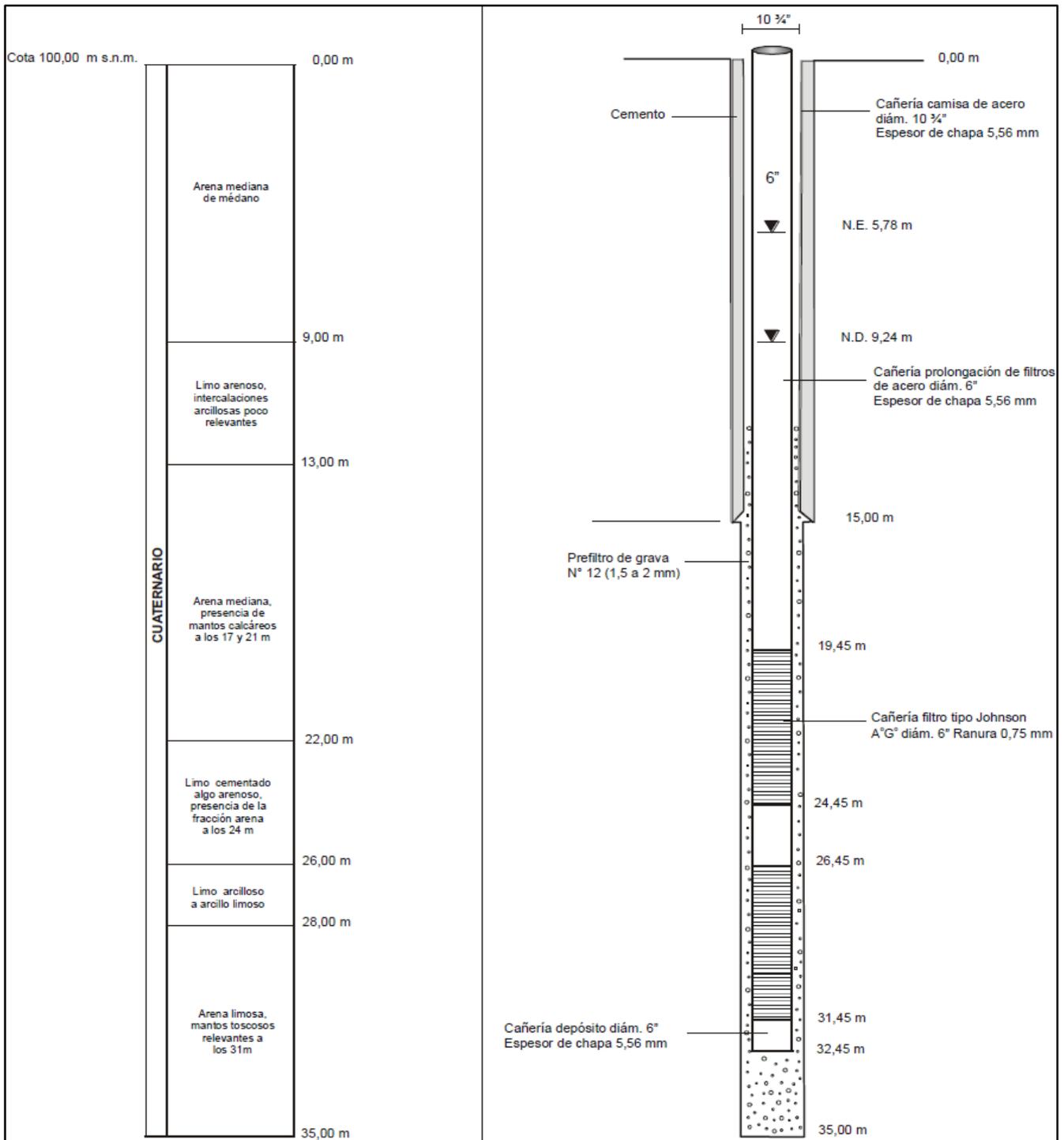


Figura 12 – Perfil litológico (izq.) y esquema de entubamiento propuesto (der.)

A efectos de verificar diámetros, caudales y equipos, se adoptó y luego verificó, un sistema simplificado como el que se indican en la figura que sigue.

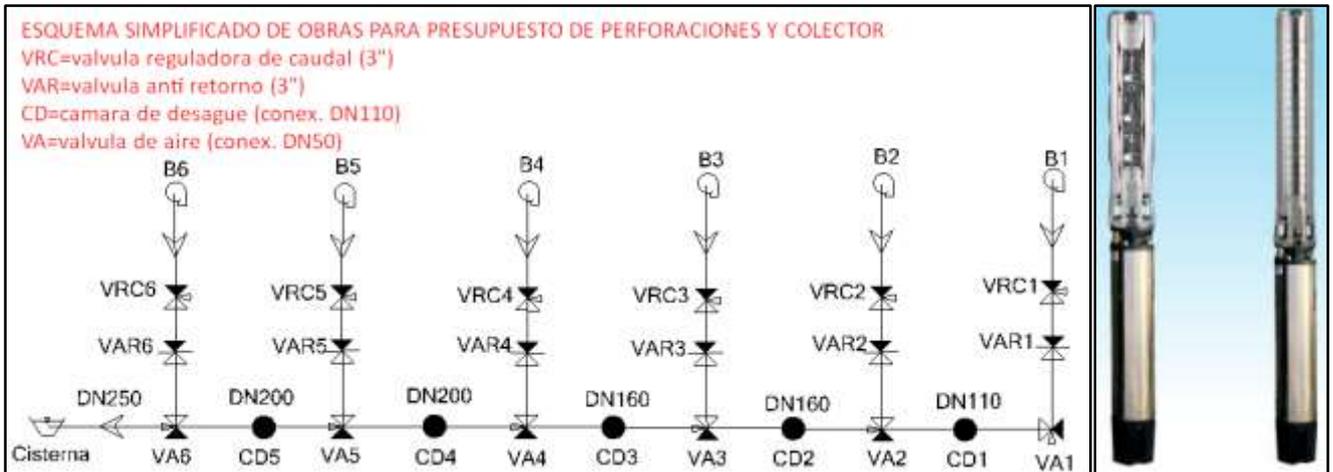


Figura 13 – Esquema de sistema de perforaciones propuesto

Por lo que se puede apreciar en la imagen de arriba se prevé un colector que al igual que acueducto alterne puntos altos con válvulas de aire y puntos bajos con cámaras de desagüe.

Modelo de bomba	Potencia Motor		l/min m <sup>3</sup> /h	Q = Caudal														Ø Salida	
	Kw	HP		200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200		1300
6RXSP 230-2	3	4	24	23.5	23	22.5	22	21	20	18	17	15	12	9					3"
6RXSP 230-3C (4")	4	5.5	35	34	32	31	29	28	27	24	22	19	14	10					3"
6RXSP 230-3 (6")	5.5	7.5	40	39	38	37	35	34	33	29	27	23	18	14					3"
6RXSP 230-4	7.5	10	52	51	49	48	46	44	42	38	35	31	26	19					3"
6RXSP 230-5	7.5	10	65	63	61	59	57	55	53	48	44	39	32	24					3"
6RXSP 230-7	11	15	94	92	88	85	82	79	76	70	64	57	47	37					3"
6RXSP 230-8C	11	15	100	98	95	92	88	85	82	76	69	61	51	39					3"
6RXSP 230-9	15	20	120	117	114	109	105	100	96	87	80	72	61	48					3"

Figura 14 – Bombas de pozo recomendadas

Las bombas para las 4 primeras perforaciones se proponen de 20HP (B1 a B4), la quinta (B5) de 15HP y la última (B6) de 10HP; todas con un caudal cercano, en el punto de funcionamiento, al máximo caudal de explotación recomendado (34m<sup>3</sup>/h) para la geometría del pozo y el colector propuesto (DN110 a DN250). Así, las presiones en la descarga al colector, van aproximadamente de 60 a 30mca para las 4 más distantes, 20mca para la B5 y 10mca para la última (la más cercana a la cisterna); es por lo anterior que se proponen ductos clase 10 para esta impulsión.

**Almacenamiento y bombeo:**

Se propone que la cisterna apoye sobre un relleno que permita que el fondo de la misma este 1,5m sobre el nivel del terreno circundante mientras que la casa de bombas se propone con un nivel de piso 0,3m sobre el terreno existente.

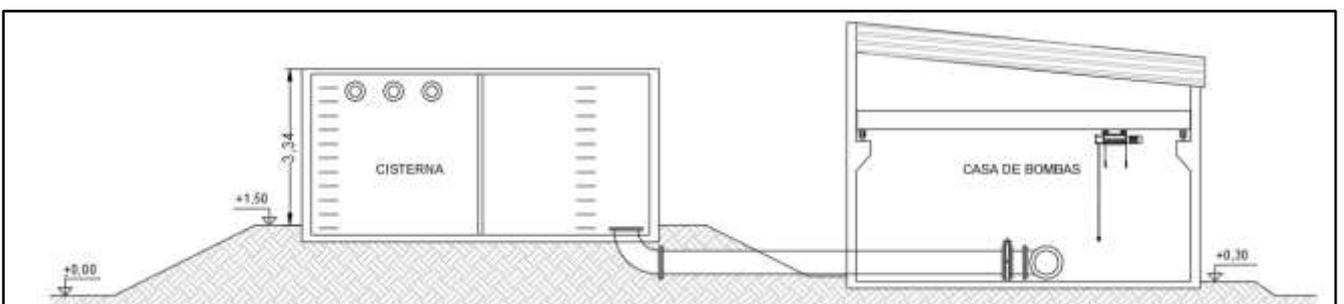


Figura 15 – Perfil de obras en cabecera (cisterna y casa de bombas)

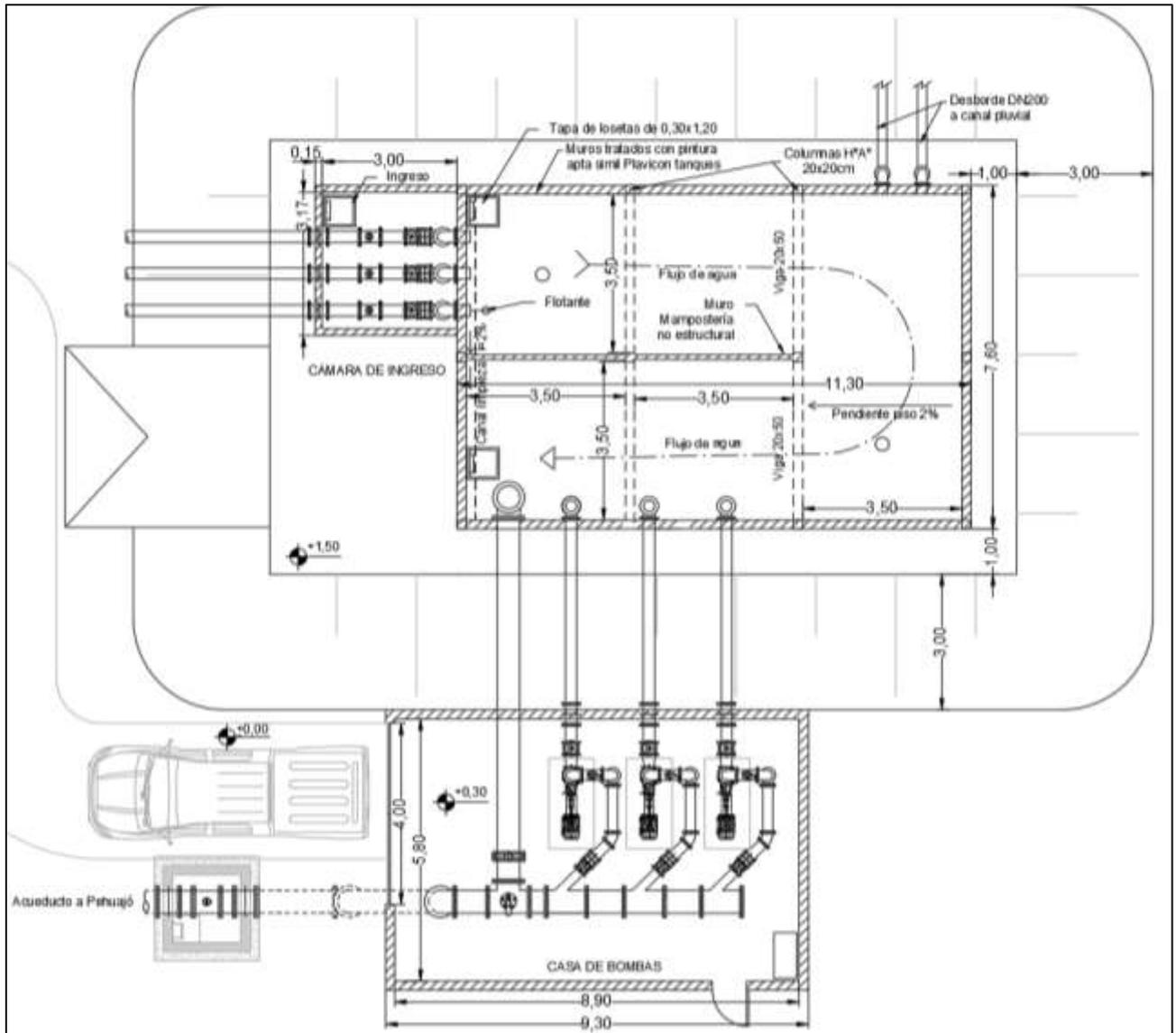


Figura 16 – Planta de obras en cabecera (cisterna y casa de bombas)

Como se observa en la figura de arriba se prevén 3 ramales para bombeo y un by-pass en DN500 para que la cisterna eventualmente pueda descargar a gravedad al acueducto.

Los equipos previstos son del tipo indicado en la imagen que sigue y se proponen 3 bombas de 110kW cada una que funcionan en un esquema alternado (2 + 1) con un punto de funcionamiento (para 2 equipos) con  $Q=626\text{m}^3/\text{hr}$  a una  $P_{\text{MAX}}=7,86$  bares (cerca de la cabecera del acueducto).



Figura 17 – Bombas de aspiración horizontal monotapa (izq.: c/acoplamiento rígido - der.: c/espaciador y en bancada)

**Acueducto:**

Se propone un acueducto de DN500 con 27.800m en clase 10 y 27.000m en clase 6, disposición en diente de sierra (ascendente en sentido de flujo al 0,2% y descendente al 0,4%), profundidad media de 2,5m y tapada mínima / máxima de 1m y 3m respectivamente. Para los cambios de dirección pequeños se aprovechará la deflexión admitida para los ductos y luego se emplean 11 curvas de 11,25°, 5 de 22,5°, 3 de 30°, 3 de 45° y 8 de 90°.

En el trazado se prevén válvulas de aire de triple efecto en los puntos altos (38 cámaras) y de desagüe en los puntos bajos (39 cámaras), así como también 6 válvulas de corte o seccionadoras distribuidas a lo largo del tendido para permitir la sectorización del acueducto. Por otra parte, será necesario ejecutar 3 cruces de ruta.

Las imágenes que siguen ilustran el diseño realizado en planta y perfil y las cámaras de venteo y purga.

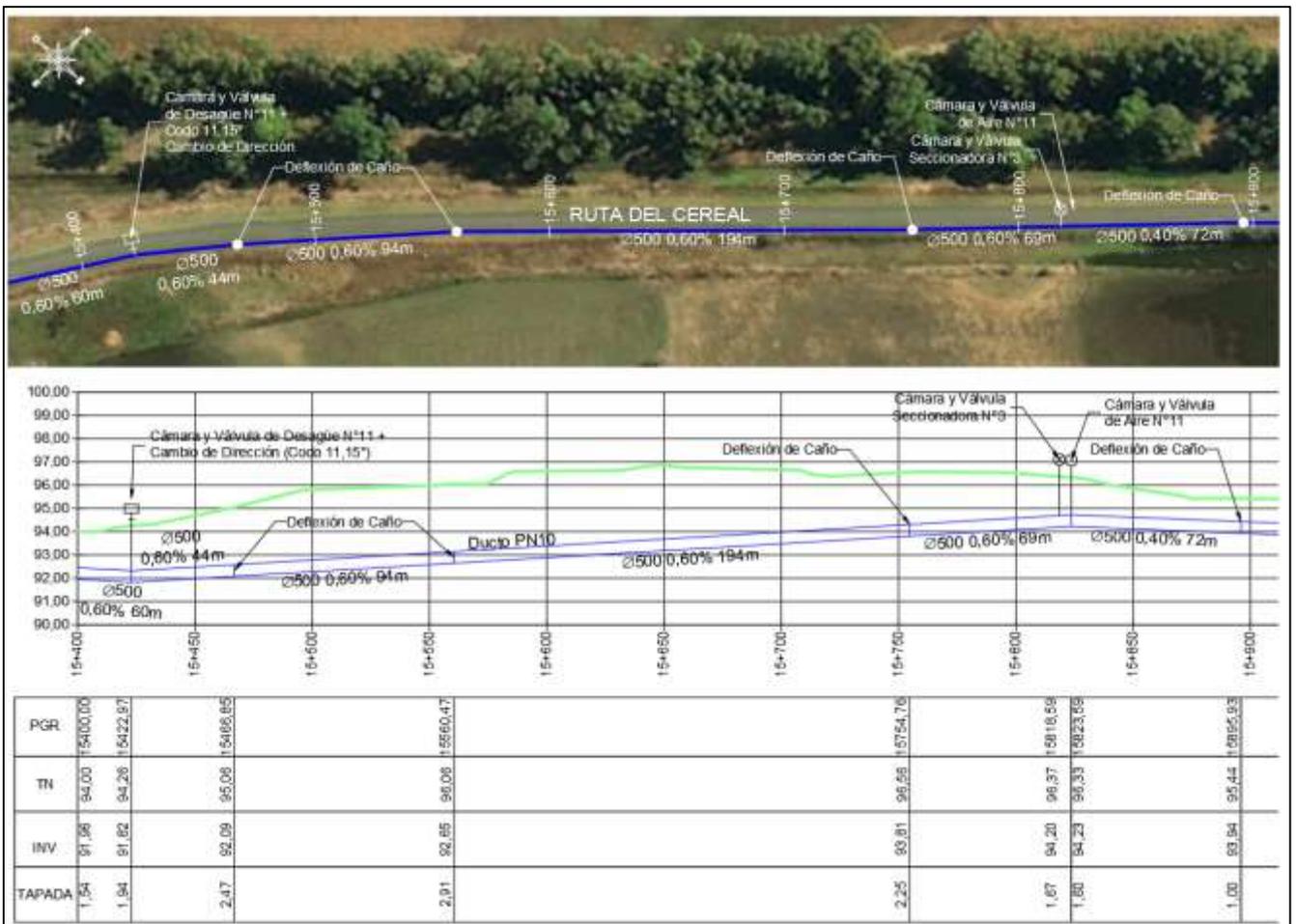


Figura 18 – Ejemplo de planta y perfil del acueducto

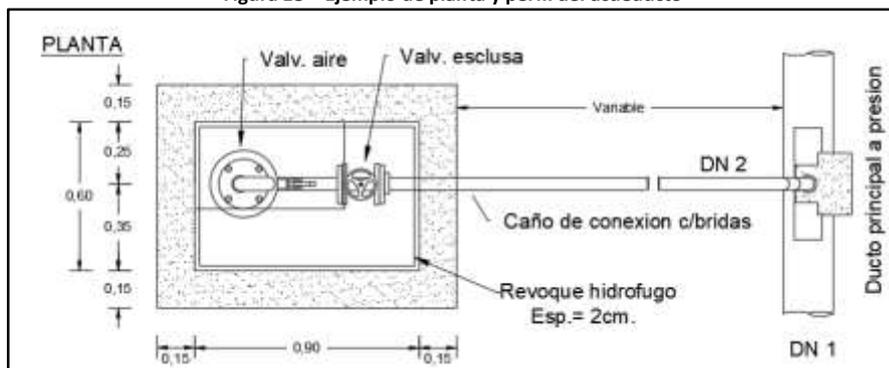


Figura 19 – Planta de la cámara de venteo

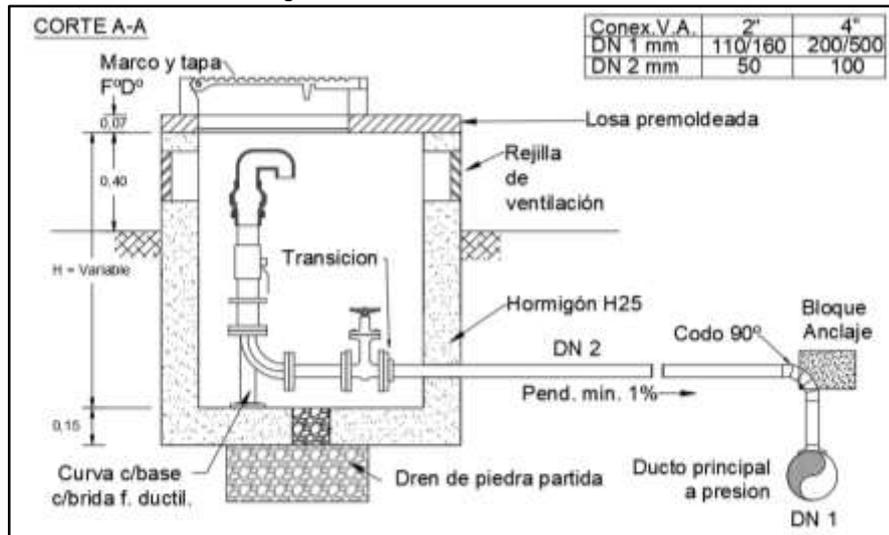


Figura 20 – Corte de la cámara de venteo

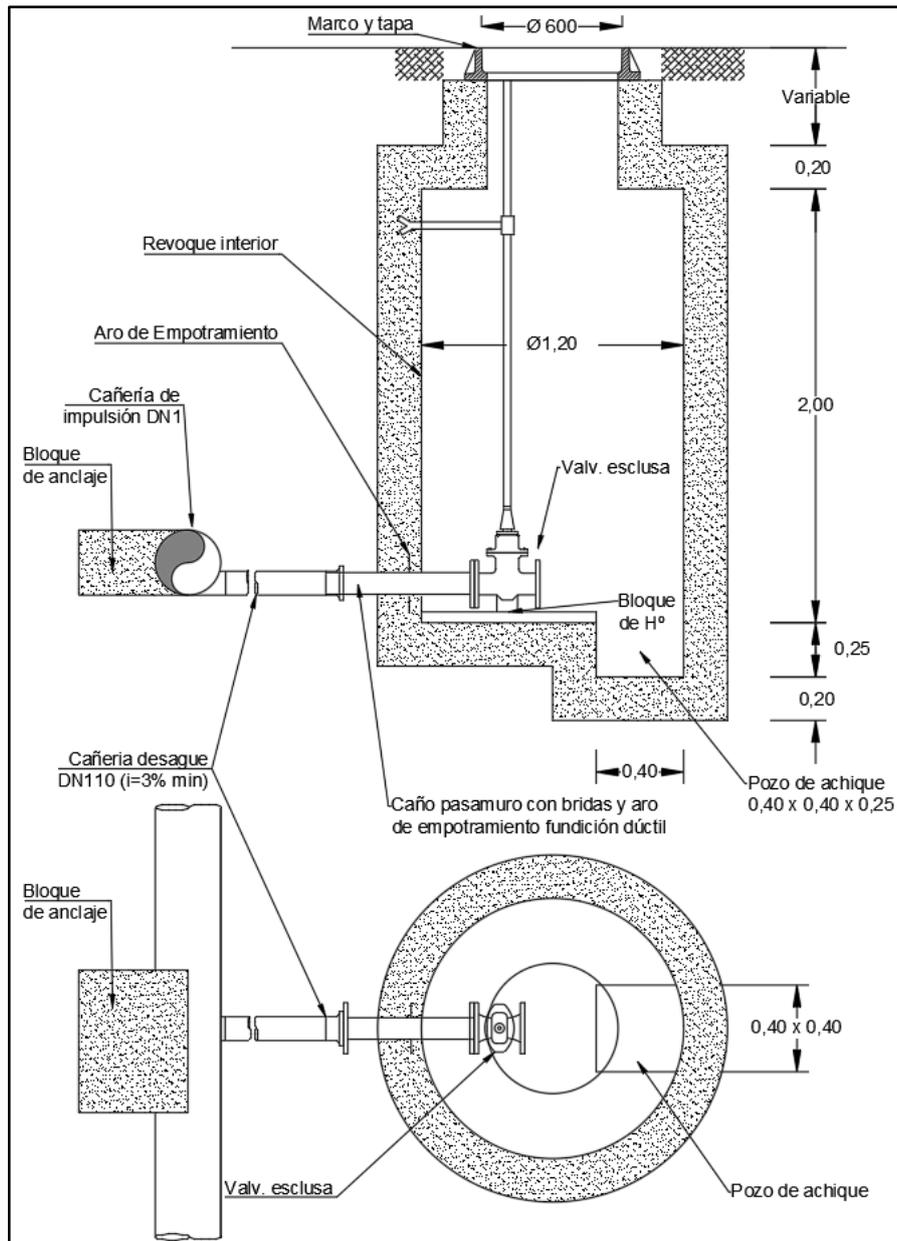


Figura 21 – Planta y corte de cámara de desagüe

## 2.2. Análisis Dominial

### 2.2.1. Acueducto

La traza del acueducto discurre por calles o espacio públicos, no existiendo necesidad de solicitar servidumbre de paso o negociación de propiedad.

En la tabla a continuación se identifican las interferencias lineales de magnitud y los cruces de rutas previsto que requerirán de permisos por parte de los organismos involucrados.

La tabla y figura que siguen muestran las interferencias principales y un análisis de la traza que resalta el dominio público bajo sus diversas formas (DNV, DPV, municipio, etc), de los terrenos afectados por la misma.

ID	Progr. (*)	Tipo Interferencia	Organismo involucrado	Coordenadas
IP1	15+150	Cruce "Ruta del Cereal"	Municipio de Pehuajó	36° 8'10.80"S - 61°53'11.27"O
IP2	26+400	Cruce "Ruta del Cereal"	Municipio de Pehuajó	36° 3'50.31"S - 61°47'58.49"O
IP3	26+600	Cruce Gasoducto DN8"	Camuzzi S.A.	36° 3'46.23"S - 61°47'54.69"O
IP4	26+950	Cruce RP86	Vialidad Provincial	36° 3'36.00"S - 61°47'51.98"O
IP5	48+150	Cruce RN226	Vialidad Nacional	35°52'45.80"S - 61°51'35.05"O
IP6	54+625	Cruce RN5	Vialidad Nacional	35°50'15.63"S - 61°52'26.84"O

(\*) El sistema de progresiva se corresponde con el presente en los planos de planialtimetría

Tabla 14 - Interferencias y análisis dominial básico de la traza propuesta

### 2.2.2. Cisterna Mones Cazón

Se propone la ejecución de la cisterna en predios de la ex-Estación Mones Cazón en coincidencia con las previsiones del Municipio. La parcela cuenta con la siguiente nomenclatura catastral Pdo 80 - Circ-15 Sec-B.

El predio propuesto se ubica en un sector disponible para el uso como cisterna y estación de bombeo.

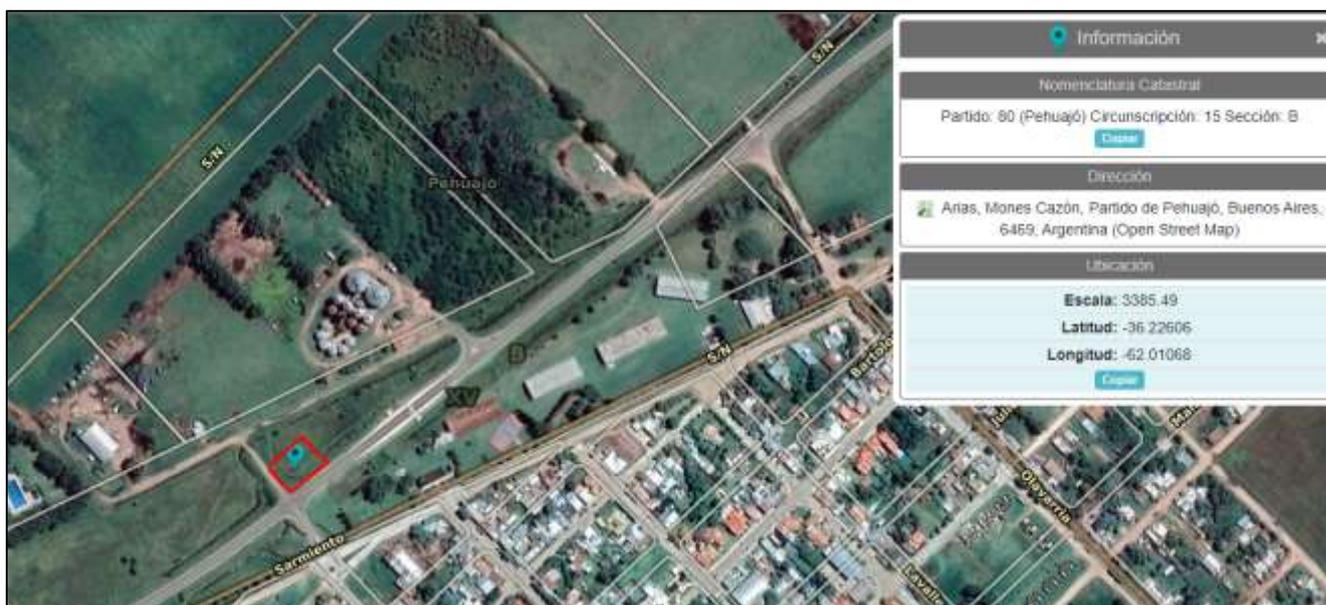


Figura 22- Ubicación parcela Cisterna & EB

El predio propuesto se ubica sobre el margen N de la Ruta del Cereal, sobre la cual correrá el tendido de los ductos provenientes de las perforaciones. El sector forma parte de la antigua estación ferroviaria Mones Cazón cuyas vías hoy están fuera de servicio. Particularmente el área donde se propone la ubicación de la estación y cisterna es actualmente un baldío sin árboles y con vegetación rala. El ejido urbano se desarrolla hacia el S de la ruta por cuanto el predio en cuestión está rodeado por emprendimientos agroindustriales de acopio y acondicionamiento de granos. El área residencial se desarrolla hacia el S de la antedicha arteria, por cuanto no existe afectación a viviendas.



Figura 23- Vista entorno parcela Cisterna & EB

### 2.3. Plan de manutención y mantenimiento

El responsable de área, ya sea jefe de zona / jefe de seccional / técnico o capataz a cargo, se dirigirá al Departamento Mantenimiento para solicitar la asistencia en la atención de acuerdo a la necesidad. Si bien la solicitud por la urgencia del caso se pueda hacer mediante comunicaciones telefónicas, con posterioridad se deberá enviar el pedido en forma escrita por el Jefe de Seccional.

El responsable del Mantenimiento de acuerdo al reclamo recibido, evaluará el alcance de la reparación y determinará el personal a afectar como así también los elementos correspondientes para la reparación.

El Técnico de Mantenimiento emite la orden de trabajo donde se deja establecido la ubicación, seccional al que pertenece, y detalle de las tareas a realizar.

#### 2.3.1. Estación de Bombeo y Cisterna

##### 2.3.1. A. Mantenimiento general

En general el pasto en época de verano se corta una vez a la semana y en invierno cada 15 días. Pintura cada 3 años. La limpieza del reservorio se hará anualmente en forma conjunta con una detallada inspección visual para evaluar potenciales daños estructurales. Para la limpieza se forzará el vaciado en horas de la noche evacuándose el fondo a través de una bomba de achique a emplazarse en la poceta de bombeo accesible desde la tapa.

Semanalmente se observará su interior para apreciar potenciales situaciones anormales como deposición de arenas, turbiedad u otras cuestiones. Se verificará semanalmente que las ventilaciones funcionen bien (que no estén tapadas).

Se deberá registrar dos veces por día los niveles del reservorio.

Se revisará que la compuerta superior se encuentre siempre cerrada, lo que impide la entrada de contaminantes exteriores al agua.

Se deberá registrar las paredes del recinto (incluso detrás de los tableros eléctricos) y el suelo por posibles manchas de humedad o zonas con líquidos, con el fin de encontrar pérdidas en el sistema o fisuras en la estructura. Dichas fallas deberán

ser reparadas de forma inmediata ya que generan un ambiente inseguro de trabajo y pueden producir un deterioro prematuro de los componentes y equipos.

### 2.3.1. B. Chequeo generales de instalaciones electromecánicas

El mantenimiento de estos equipamientos, columna vertebral de las estaciones de bombeo, es importante para mantener la confiabilidad y durabilidad operativa de la estación.

Las bombas instaladas contarán con un régimen de funcionamiento que variará debido a la naturaleza propia de la demanda de agua por parte de la población, los cuales presentan variaciones diarias además de que a lo largo del período de diseño de 20 años va aumentando paulatinamente, es por esto que se proponen períodos de inspección cuya frecuencia depende de lo que ocurra primero entre un número de horas en funcionamiento e intervalos de tiempo (meses) máximos. En la tabla a continuación se resumen las tareas a realizar según los periodos transcurridos.

Denominación	Intervalo	Operación
Inspección Inicial	Primer año de funcionamiento	Inspección visual general. Mediciones del funcionamiento de la bomba. Inspección de los cables de potencia y comando.
Inspección Periódica	Cada 12.000 horas o 3 años, lo que ocurra primero	Inspección visual general. Comprobación estado de cables y tornillos de entrada, recambio de ser necesario y ajuste al par correcto. Caja de conexiones, verificación estanqueidad, cambio de juntas de ser necesario, conexiones seguras. Comprobación del aislamiento del conjunto. Inspección del estator. Medición de nivel de aceite, comprobación calidad, cambio de juntas y/o de aceite. Medición del lubricante de los sellos, llenado. Comprobación estado de impulsor y anillo de desgaste, revisión de juntas y cambio de conjunto de ser necesario.
Revisión General	Cada 24.000 horas o 6 años, lo que ocurra primero	Efectuar los pasos correspondientes a la Inspección periódica. Desmontaje general y limpieza. Cambio de cojinetes, juntas tóricas, piezas de junta de goma. Reemplazo de los sensores de temperatura y humedad. Retoques de pintura

Tabla 15 – Chequeo IEM Estación de Bombeo

A continuación, se describen actividades de mantenimiento y eventual corrección de distintas partes específicas de la estación de bombeo.

- Gabinetes y tableros eléctricos:
  - Revisión general de los tableros y gabinetes, comprobando que estén limpios, secos y ordenados.
  - Verificación de la temperatura de estos armarios y que no sobrepase la establecida por la reglamentación.
  - Inspección auditiva de vibraciones y zumbidos extraños que puedan darse por componentes con contactos sucios, quemados, defectuosos y que deban ser cambiados.
  - Verificación del estado de los interruptores, controladores y demás elementos de protección.

- Verificación del estado de los conductores, borneras, barras, prestando atención a señales de calor excesivo o quemaduras.
- Corroborar que el automatismo de las bombas se encuentre funcionando adecuadamente.
- Piezas visibles en la bomba e instalación:
  - Reemplazar o reparar las piezas desgastadas o dañadas.
  - Asegurarse de que todos los tornillos, pernos y tuercas estén bien apretados.
  - Comprobar el estado de los ojos, cadenas y cables de elevación.
- Llenado de aceite, verificación y condición
  - Mantener un trapo sobre el tornillo de la cámara de aceite para evitar la salpicadura durante el llenado.
  - Comprobar que el aceite llega hasta el orificio demarcado.
  - Una verificación del estado del aceite puede mostrar si ha habido alguna fuga (la mezcla aire / aceite puede confundirse con la mezcla de agua / aceite).
  - Insertar un tubo (o manguera) en el orificio de aceite. Cubrir el extremo superior del tubo y tomar una poco de aceite de la parte inferior. Cambiar el aceite si contiene demasiada agua, es decir, está fuertemente emulsionado (crema-como), o si el agua ha resuelto fuera. Comprobar de nuevo una semana después.
- Qué hacer si el aceite contiene demasiada agua, puede deberse:
  - Un tornillo de aceite no es lo suficientemente apretado.
  - Una junta tórica o su superficie de sellado está dañado.
  - Una junta tórica o su superficie de sellado está dañado.
  - Que el sello inferior está dañado. Ponerse en contacto con servicio técnico del proveedor.
- Si hay agua en la carcasa del estator, la causa puede ser:
  - Que el tornillo de control no es lo suficientemente apretado.
  - Que el anillo en O o su superficie de sellado está dañado.
  - Que una junta tórica está dañada.
  - Que la entrada del cable tiene fugas.
- Si hay aceite en la carcasa del estator, la causa puede ser:
  - Que el sello interno está dañado. Ponerse en contacto con servicio técnico del proveedor.
  - Que una junta tórica está dañada.
- Cables
  - Asegurarse de que las abrazaderas de los cables estén bien apretadas.
  - Reemplazar el cable si la cubierta exterior está dañada. Asegurarse de que el cable no tenga curvas cerradas.
- Dirección de rotación de la bomba
  - Comprobar el sentido de giro cada vez que la bomba es reconectada.

### 2.3.1. C. Válvulas

Se deberá efectuar una inspección periódica a las válvulas existentes en el predio de la estación y cisterna. La frecuencia de inspección dependerá de las condiciones de funcionamiento, pero se debería efectuar como mínimo trimestralmente para asegurar la operación correcta y minimizar los daños relacionados con las fugas.

El siguiente listado corresponde a las tareas a realizar en la inspección:

- Observar el desgaste de la rosca del vástago (en válvulas que cuenten con este elemento).
- Detectar fugas en empaquetadura y la unión del cuerpo/tapa.
- De ser posible realizar la operación de la válvula para observar el correcto funcionamiento.
- Inspeccionar el estado general y daños obvios.
- Revisar los ajustes de las bridas y tornillos.
- En el caso de las válvulas de aire, semestralmente se debe lavar el cuerpo de la válvula para la remoción de cuerpos extraños que pudiesen ocluir los orificios de salida y entrada de aire.

Como se observa el mantenimiento preventivo de estas válvulas se basa en la revisión de fugas así como el ajuste de las bridas.

Según la válvula, el sellamiento del vástago presenta una empaquetadura y estopero de acuerdo al tipo de válvula, pudiendo existir estoperos convencionales o sellos tipo anillo. Se debe revisar el estado de estos elementos al menos una vez al año y realizar los cambios de los componentes según sea el caso.

Los vástagos roscados expuestos a la intemperie deben ser lubricados para reducir el desgaste.

En las válvulas que contengan conexiones bridadas se deberá revisar periódicamente el ajuste de los tornillos, apretándolos a la torsión adecuada de la válvula recomendada por el fabricante.

Debido al diseño propio de las válvulas, las reparaciones posibles de efectuar son limitadas. Resulta conveniente instalar una válvula de repuesto, que intentar reparar la instalada, además de que existen pocas válvulas que permitan realizar reparaciones sin desmontarla.

Se debe analizar los costos de reparación contra la conveniencia de instalar una válvula nueva, debido a que algunos procesos son realizados en talleres especializados. Generalmente una válvula no debe ser reparada sino se puede reutilizar el cuerpo, ya que los costos superarán ampliamente el de reposición.

### 2.3.1. D. Cañería dentro de la Estación de Bombeo

El mantenimiento de las tuberías que componen el manifold, tiene el propósito de mantener la integridad del sistema de conducción.

Se efectuarán al menos semestralmente:

- Inspección visual del conjunto detectando fugas.
- Inspección pormenorizada de la protección anticorrosiva.
- Medición de espesores en puntos discretos.
- Revisión del ajuste de los tornillos para el caso de conexiones bridadas.

### 2.3.1. D. Reemplazo de bombas en la estación de bombeo.

La extracción de las bombas forma parte esencial del mantenimiento, ya que es la tarea que posibilita acceder a los equipos de bombeo.

Se deberá prever la utilización de este sistema de izaje cuando se requiera realizar la colocación y/o retiro de bombas tanto en la instalación inicial como en el mantenimiento periódico o eventual reparación.

## 2.3.2. Acueducto y cañería colectora de perforaciones

### 2.3.2. A. Revisión cañería

Se recorrerá al menos semanalmente esta infraestructura para efectuar una inspección visual detallada de sus elementos componentes. En los recorridos a lo largo de las tuberías se evaluará su estado y detectar riesgos de inestabilidad del terreno. Es importante detectar fugas, filtraciones y roturas y repararlas de inmediato. Recuerde que las fugas producen exceso de humedad en el suelo, lo que a su vez puede provocar asentamientos del terreno alrededor de las tuberías, con el consecuente daño de la tubería o de cunetas / caminos.

Se recomienda como mínimo tener un stock de tuberías mínimo de unos 100m de cañería de DN500 CL10 y 100m de cañería DN500 CL6 para eventuales reparaciones. Si se instala PVC tener ductos con doble aro de goma, en cambio si se instala PEAD será necesario contar con un stock mínimo de 10 cuplas una electrofusionadora más un generador a explosión de 10HP más alineadores y las herramientas que resulten necesarias.

### 2.3.2. B. Válvulas

Como medida de preventiva para evitar el atascamiento y para chequear la calibración de las válvulas se debe tener especial cuidado en actualizar los planos de replanteo y ubicación de las válvulas, pues deben establecerse un programa sostenido de manipulación de válvulas, pues de ello depende la ordenada y eficiente ejecución de los programas de mantenimiento correctivo comprende el cambio o reparación de los desperfectos observados en las inspecciones del sistema.

Se deberá tener presente algunas recomendaciones para el mantenimiento de las válvulas:

- Es recomendable para cada una de las válvulas existentes en el sistema, tenga una tarjeta u hoja de registro en la que además de indicar su ubicación, se consigne el número de vueltas, sentido de rotación, estado en que se encuentra y fechas de las reparaciones efectuadas.
- Revisar el trabajo de las válvulas haciendo girar lentamente; para evitar el golpe de ariete; las válvulas deben abrir o cerrar fácilmente.
- En las válvulas que presentan fugas por la contra tuerca superior, observan sin la fuga de agua se debe a que se ha aflojado la contratuerca en cuyo caso ajuste o si se debe al desgaste de la estopa, proceder al cambio respectivo.
- Verifique que el perno y tuercas estén suficientemente apretados para evitar fugas.
- Poner aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, esto facilitara su manejo.
- Revisar el estado del vástago o eje del tornillo, observando si se encuentra torcido o inmovilizado debido al oxido, cambiar la pieza si fuese necesario.

- Limpiar y revisar las cajas de válvulas e inspeccionar las vías en que se encuentre enterrado la red de distribución, con el fin de detectar fugas u otras anomalías.

#### 2.3.2. C. Equipos mínimos recomendados

Se recomienda contar con un vehículo (camioneta) dedicado a las tareas de gestión y mantenimiento del sistema de agua potable dotado mínimamente de los siguientes equipos:

- Bomba de achique
- Generador a explosión de 7,5HP
- Caja de herramientas dedicada y orientada a reparaciones de red y accionamiento de válvulas
- Una notebook para manejo del encargado de mantenimiento y supervisión de la infraestructura donde se guardarán las lecturas diarias, los reclamos y una bitácora detallada de lo actuado semanalmente.

#### 2.3.3. Perforaciones de abastecimiento

Al menos una vez a la semana y con la bomba funcionando se tomará lectura del manómetro de cada pozo además de realizar las tareas de mantenimiento descriptas para los equipos de bombeo y válvulas.

En ocasión de la anterior toma de lecturas se hará una minuciosa inspección de la cámara de las perforaciones en busca de anomalías y problemas de mantenimiento.

#### 2.4. Delimitación el área de influencia del Proyecto

El área de influencia es la superficie geográfica que será afectada directa e indirectamente por las obras y trabajos en la zona del proyecto.

##### 2.4.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa (AID) queda definida por el sector donde los posibles efectos tanto positivos como negativos se perciben de manera directa y con poca atenuación, por las actividades desarrolladas en la construcción y por operación del proyecto. Para su definición se tienen en cuenta factores técnicos, ambientales y sociales.

Los criterios de carácter técnico están referidos a las características del proyecto, tomándose las siguientes consideraciones:

- Obras del proyecto: el proyecto comprende la construcción y operación de una serie de obras físicas. Cada una de las obras ocupará determinadas áreas de intervención permanente, dado que su ocupación se prolongará hasta el cierre de las operaciones.

En base a lo señalado, las áreas de intervención de las obras permanentes y temporales del proyecto, constituyen áreas de afectación directa, por lo que configuran las áreas de influencia directa (AID).

Las obras de carácter permanente son:

- Pozos de explotación
- Ramales de cañerías de impulsión
- Cisterna de abastecimiento
- Estación de bombeo
- Acueducto

Los criterios de carácter ambiental están relacionados con los potenciales efectos directos que las obras del proyecto producirán en el entorno circundante. Se tomaron las siguientes consideraciones:

- Actividades de construcción: cada uno de los componentes demandará el desarrollo de una serie de actividades constructivas que, al interactuar con el entorno, ocasionarán impactos ambientales. De este modo, el AID del proyecto considerará las áreas circundantes a cada uno de sus componentes, ya que en dichas zonas se llevarán a cabo las actividades constructivas señaladas.
- Actividades de operación: una vez culminada la etapa constructiva, la puesta en funcionamiento de los principales componentes del proyecto ocasionará efectos ambientales directos en el entorno; las áreas hasta donde sean percibidos dichos efectos conformarán el AID.
- Contexto del ambiente circundante: según el estado de conservación del contexto natural donde se radique el proyecto, pueden resultar diversas distancias de afectación, en base a la capacidad de acogida y a la vulnerabilidad del ambiente natural afectado.

Finalmente, con respecto a criterios de carácter socioeconómico están relacionados con las infraestructuras que se verán afectadas por el proyecto, principalmente las calles de la localidad por donde pasará el tendido de las cloacas y las vías de comunicación circundantes a las instalaciones de estación de bombeo, cañería de impulsión y planta de tratamiento.

En base a estos criterios y teniendo en cuenta los antecedentes de EsIA de proyectos similares, el área de influencia directa del proyecto quedó definida por el sitio de las perforaciones de explotación más el área circundante en un radio de 1.300

metros, la traza de los ramales de impulsión en toda su longitud considerando un ancho total de 50 metros (25 metros a cada lado del eje de la cañería), el sitio de emplazamiento de la cisterna de abastecimiento y estación de bombeo más el área circundante en un radio de 100 metros y, la traza del tendido del acueducto Mones Cazón - Pehuajó en toda su longitud considerando un ancho total de 100 metros (50 metros a cada lado del eje de la cañería). El AID total del proyecto es de 2.937 hectáreas.



Figura 24 – Área Influencia Directa Pozos Ramal SO



Figura 25 – Área Influencia Directa Pozos Ramal NE



Figura 26 – Área Influencia Directa Pozos Ramal SE



Figura 27 – Área Influencia Directa Acueducto Mones Cazón - Pehuajó

#### 2.4.2. Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) comprende la zona que recibe impactos muy atenuados o indirectos. Los principales impactos son de índole socioeconómico: calidad de vida; suministro de agua potable, incremento de turismo, generación de empleo; aumento de la actividad comercial y actividades económicas inducidas; desarrollo urbanístico de la zona, etc. Para determinar el área de influencia indirecta se consideró una distancia de borde igual a tres veces la distancia de borde adoptada para el AID del acueducto e impulsiones, y la totalidad del ejido urbano de la localidad de Pehuajó. El AII total del proyecto comprende 7.609 hectáreas.



Figura 28 - Área de Influencia Indirecta del Proyecto

# CAPITULO III.

3.	Recopilación de datos ambientales y línea base .....	50
3.1.	Línea Base Medio Físico.....	51
3.2.	Línea de base ambiental – Medio antrópico.....	60
3.3.	Caracterización de la población beneficiaria .....	74

## RECOPIACION DE DATOS AMBIENTALES Y LINEA BASE

### 3.1 Línea Base Medio Físico

A efectos del proyecto y su conocimiento del área, se procedió a un reconocimiento visual del área mediante visita a campo y posteriormente una recopilación bibliográfica de datos y antecedentes de la zona al efecto. A continuación, se presentan la metodología y los datos que conforman la Línea de Base del Medio Físico.

Metódicamente se procedió a la recorrida e inspección del sector de estudio y localidad, enfocándose en el predio de la cisterna y planta de osmosis inversa de ABSA, los caminos que componen la traza de acueducto preliminarmente elegido en un anteproyecto desarrollado por el Municipio y el sector de explotación en Mones Cazón definido por el INA.

Se realizó un relevamiento del estado de las instalaciones en el predio de ABSA situado en Ruta Nº y Av. San Martín recorriéndose el sector de osmosis inversa, la estación de bombeo que alimenta a las impulsiones que distribuyen el agua por toda la localidad y la cisterna de almacenamiento.

Luego se procedió a recorrer el camino de 60km que une Mones Cazón con Pehuajó, comenzando en la esquina de Ruta Nº5 y Moro, bordeando el aeródromo por un camino rural hasta atravesar el km 479 de la Ruta Nº226, desembocando en el km 455 de la Ruta Nº86, luego por esta última se transitó hasta el acceso a Mones Cazón, llegando a esta localidad por la Ruta del Cereal.

Se mantuvieron comunicaciones y/o reuniones presenciales con el Intendente y Secretario de Obras Públicas del Municipio de Pehuajó, con el encargado local de ABSA S.A. y con el subadministrador del ENOHS. A los actores principales se les comentó el objeto del trabajo, la previsión de área de estudio y la información requerida para completar el estudio. En contraparte ellos comunicaron la situación actual de los servicios públicos existentes, las necesidades sanitarias de la localidad, las estimaciones demográficas, aspectos sociales, económicos y turísticos locales, entre otros temas referentes a la ejecución del proyecto.

#### 3.1.1. Ubicación Geográfica

El Partido de Pehuajó está formado por las localidades de Larramendy, Ancón, Las Juanitas, Pedro Gamen, Gnecco, Inocencio Sosa, Chiclana, Guanaco, Pehuajó, Francisco Madero, Juan José Paso, Nueva Plata, Girondo, Bellocq, Albariño, Magdala, Asturias y Mones Cazón. Pehuajó es su ciudad cabecera.

Se encuentra en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, a 365 km de la ciudad de Buenos Aires. Cuenta con una superficie de 4.560 km<sup>2</sup> y limita en el Norte con Carlos Tejedor y Lincoln, en el Oeste con Trenque Lauquen, en el Sur con Hipólito Yrigoyen y en el Este con Carlos Casares.

En las siguientes imágenes se observa la localización del Partido de Pehuajó en la provincia, así como las localidades que lo conforman. Se resaltan en rojo las ciudades de Mones Cazón y Pehuajó distantes entre si unos 60km.

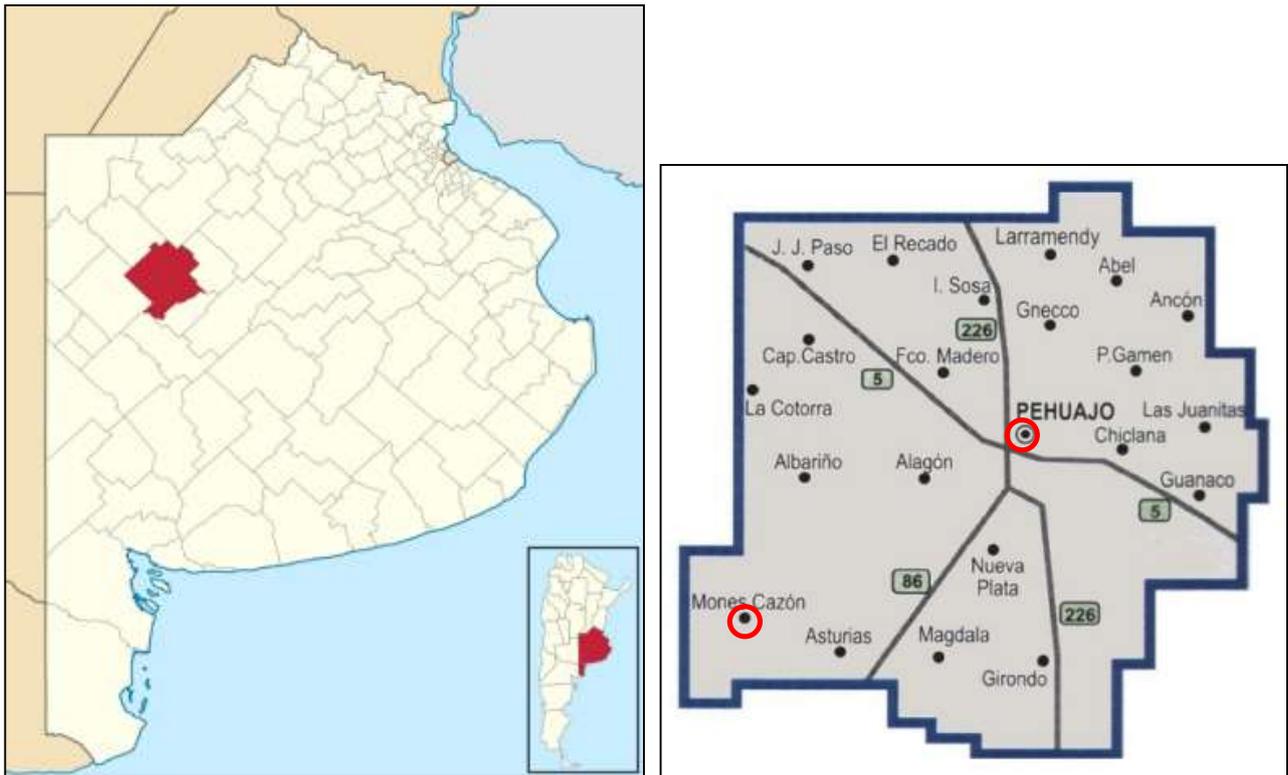


Figura 29 - Partido, ubicación del partido en la provincia y localidades.

### 3.1. A. Climatología y Precipitaciones

Pehuajó se encuentra a 87 metros sobre el nivel del mar. El clima es cálido y templado. Incluso en el mes más seco las precipitaciones son abundantes. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Cfa.

La temperatura media anual es de 15.6 °C y la precipitación acumulada promedio es de 871mm.

El mes más seco es Agosto, con 26mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación ocurre en Marzo, con un promedio de 123mm.

Enero es el mes más cálido del año. La temperatura promedio es de 23.2 °C. La temperatura media más baja se produce en Julio, cuando ronda los 8.6 °C.

Hay una diferencia de 97mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en las temperaturas durante todo el año es 14.6 °C

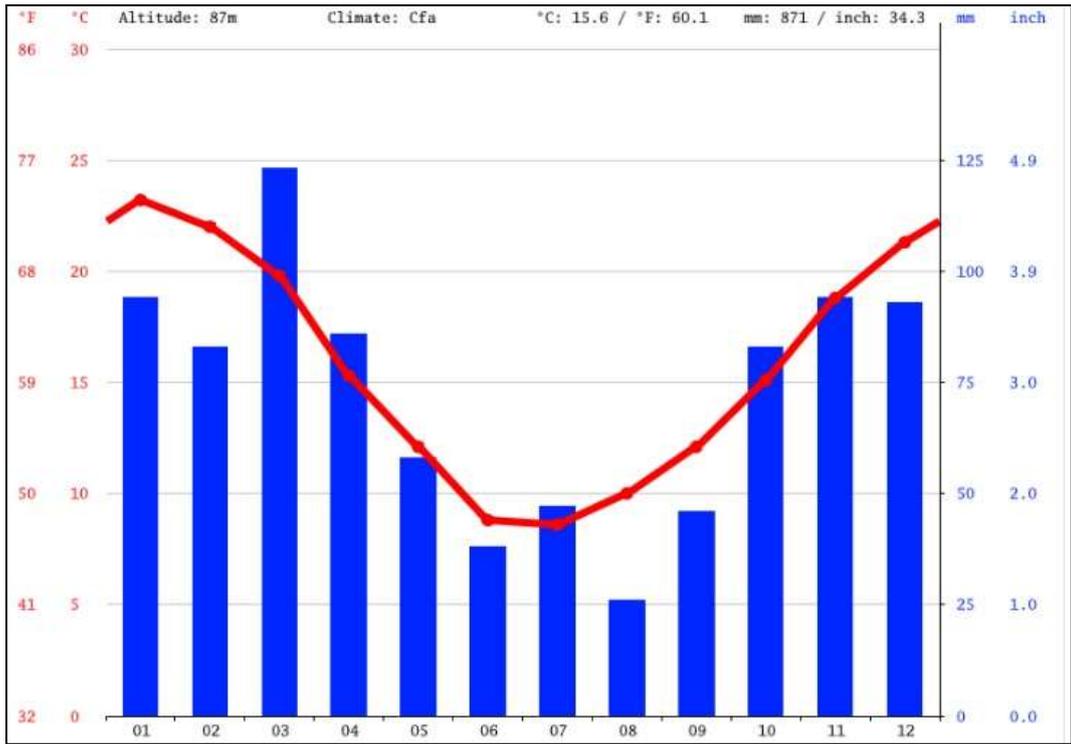


Figura 30 – Climograma  
(Fuente: <https://es.climate-data.org>)

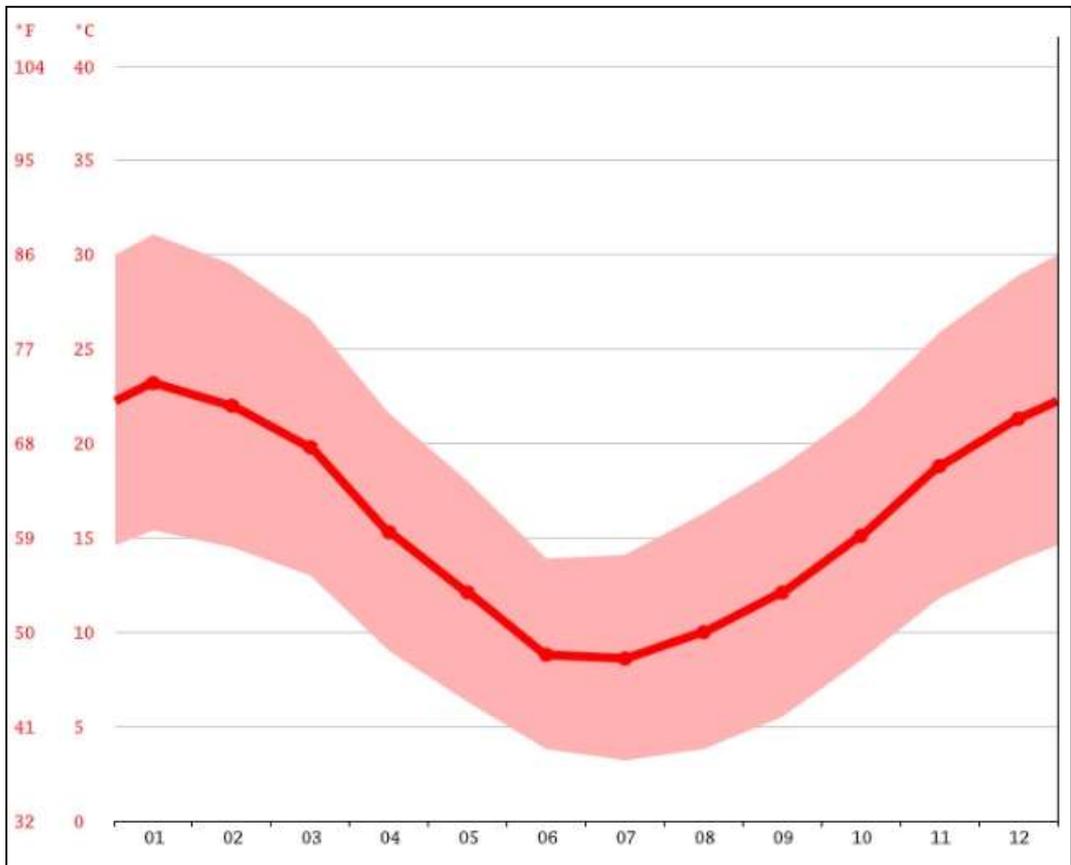


Figura 31 - Diagrama de Temperatura  
(Fuente: <https://es.climate-data.org>)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.2	22	19.8	15.3	12.1	8.8	8.6	10	12.1	15.1	18.8	21.3
Temperatura mín. (°C)	15.4	14.5	13	9	6.3	3.8	3.2	3.8	5.5	8.5	11.8	13.8
Temperatura máx. (°C)	31.1	29.5	28.6	21.6	18	13.9	14.1	16.3	18.8	21.8	25.9	28.9
Temperatura media (°F)	73.8	71.6	67.6	59.5	53.8	47.8	47.5	50.0	53.8	59.2	65.8	70.3
Temperatura mín. (°F)	59.7	58.1	55.4	48.2	43.3	38.8	37.8	38.8	41.9	47.3	53.2	56.8
Temperatura máx. (°F)	88.0	85.1	79.9	70.9	64.4	57.0	57.4	61.3	65.8	71.2	78.6	84.0
Precipitación (mm)	94	83	123	86	58	38	47	26	46	83	94	93

Tabla 16 - Tabla climática  
(Fuente: <https://es.climate-data.org>)

### 3.1. B. Geomorfología y Geología general

La Localidad de Pehuajó se encuentra situada dentro de lo que se denomina Pampa Arenosa (llanura arenosa formada por depósitos arenosos de origen eólico). Este sector al Noroeste de la provincia de Buenos Aires ocupa una superficie aproximada de 67.000 km<sup>2</sup>, donde predominan suelos profundos, arenosos, con escaso desarrollo, ubicado generalmente en posiciones de crestas de lomas y medias lomas, dentro del paisaje de cordones medanosos con relieve suavemente ondulado y pendientes de alrededor de 1%. Son suelos de texturas franco-arenosas con drenajes algo excesivo dependiendo de la posición, y cierta susceptibilidad a la erosión eólica. Su fertilidad va disminuyendo en dirección Noroeste – Sudoeste, en la misma dirección que se reducen las precipitaciones. En general son suelos que presentan problemas de salinidad (molisoles, aridosoles y entisoles).

Los campos de dunas ocupan gran porción de la provincia, esencialmente en la zona noroccidental. Dichas manifestaciones se formaron por la acción eólica actuante en distintos estadios del Cuaternario.

Es posible diferenciar cuatro unidades según el tipo dominante de dunas:

- Sectores de las dunas longitudinales
- Sectores de las dunas parabólicas
- Sectores de las dunas transversales
- Campos de dunas litorales

En particular la ciudad de Pehuajó se encuentra sobre el área de dunas longitudinales, donde predominan coberturas de mantos arenosos que se asientan sobre el loess pampeano. Estas formaciones dan lugar a la existencia de otra formación particular que se puede advertir a grandes escalas como depresiones interdunales.

El sector de las dunas longitudinales alcanza mayor extensión y ocupa una franja considerable de la zona nor-occidental de la provincia. Incluye parte de los Partidos de Trenque Lauquen, Pehuajó, Rivadavia, Carlos Tejedor, Ameghino, Gral. Villegas y Pellegrini, entre otros. El rumbo aproximado de las dunas longitudinales es NNE-SSO. Se puede apreciar que las crestas de las dunas se encuentran suavizadas, edafizadas y vegetadas con desniveles de pocos metros. El espesor total de arena es en promedio de 6 metros y dada su disposición en relación a la pendiente regional (hacia el este, al mar) interrumpen significativamente el drenaje. En las depresiones interdunales afloran sedimentos pampeanos y dada las

características del drenaje de la zona (endorreico no integrado), en ellas se forman numerosos cuerpos lacunares alargados de dimensiones variables relacionados a un nivel freático generalmente alto.

Mones Cazón se ubica dentro de la Planicie Loessica Ondulada Pleistocena. Está integrada por limos fluviales, loess y potentes calcretas. Su génesis es compleja ya que han intervenido diferentes procesos a lo largo del tiempo que fueron superponiendo cada una de sus particularidades. En esta región, la erosión generalizada ocurrida probablemente en el periodo cuaternario temprano, ha expuesto depósitos loessicos más antiguos que conforman un relieve de lomadas suaves, separadas por depósitos loessicos más jóvenes (pampeanos), depósitos fluviales limosos y eólicos arenosos. Esta unidad se encuentra interrumpida por paleocauces y depresiones tectónicas en las cuales hoy se encuentran cuerpos lacustres salobres formados por un drenaje del tipo endorreico.

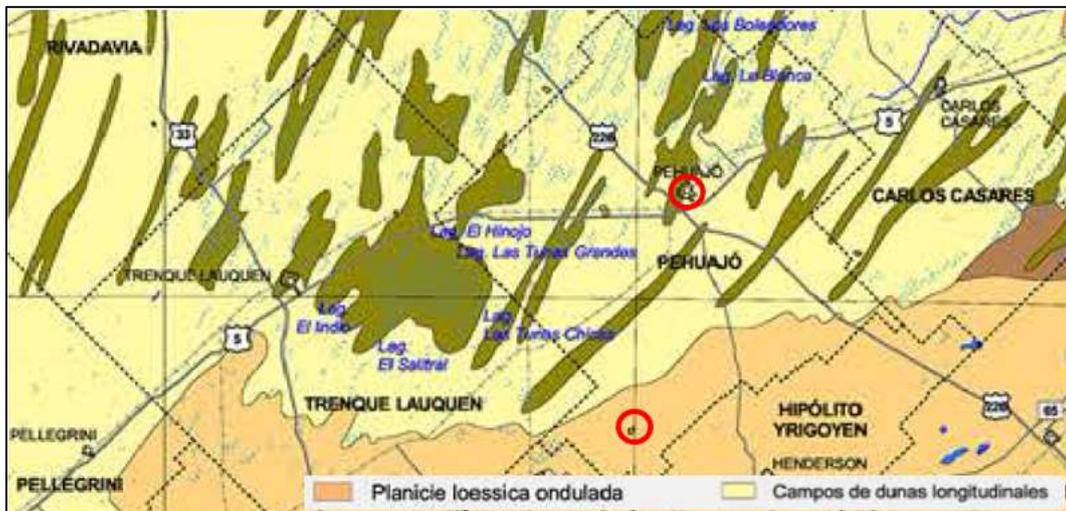


Figura 32 - Mapa Geomorfológico. Prov. de Buenos Aires.  
(Fuente: SegemAR)

A nivel Geológico, el loess pampeano se encuentra cubierto por depósitos de origen holoceno eólico de escaso espesor, formados a partir del re-trabajo del loess preexistente, los cuales han recibido diversos nombres y entre los que se halla la Formación Junín. En la zona más occidental existen áreas potentes acumulaciones de arenas eólicas del pleistoceno superior hasta recientes Holocenos.



Figura 33 - Mapa Geológico. Prov. de Buenos Aires.  
(Fuente: SegemAR)

### 3.1.B. Hidrología General

El partido es atravesado por el canal A. Jauretche, sus aguas discurren de oeste hacia este, además el partido posee varias lagunas: El Recado, El Cueru, Arrillaga y Laguna La Salada. En la región existen numerosas series de cuencas, en su mayor parte pequeñas, que a menudo son inundadas durante los periodos de lluvias prolongados. Éstas se distribuyen en largos rosarios. La atrofia de los cauces cuyos restos ocupan aguas estancadas, se debe a un cambio climático relativamente reciente: cambio de húmedo a seco, a raíz del cual la Hidrografía de la provincia de Buenos Aires, especialmente en su zona occidental y Austral ha sufrido una notable reducción.

Donde hoy se extiende la pampa semiárida, inmediatamente debajo de la capa humífera, es frecuente hallar sedimentos de extensos pantanos y hasta de lagos como el que dejó sedimentos diatomíferos al Sur de Cobo y los que colmaron de limos yesíferos las viejas depresiones en los alrededores de Pehuajó. Son frecuentes también los cauces de ríos y arroyos extinguidos, en cuyos surcos no completamente colmados por sedimentos actuales, hoy las aguas de lluvia se juntan permanentes u ocasionalmente en forma de pequeños lagos, esteros, cañadas y pantanos. La obstrucción total o parcial de estos cauces es debida principalmente a la acción de los vientos que en las viejas depresiones arrastran y depositan los materiales de deflación. Pero es necesario insistir que tal obstrucción de una red hidrográfica anteriormente muy rica depende principalmente del desecamiento del clima y realmente muy poco o nada de la actual actividad humana.

El sistema occidental de aguas estancadas también contiene lagunas de embalse con médanos. Pero aquí el embalse está efectuado por los médanos arenosos, en parte vivos por remociones actuales y en parte más o menos fuertemente desbastados en arenales fijos o semifijos, que puede seguirse aproximadamente a lo largo del meridiano 61º 30', desde más al norte de Lincoln hasta Henderson, al SSE de Pehuajó. Al mismo sistema corresponden también las lagunas al Este de Trenque – Lauquen que se Interpretaron como cuencas de excavación eólicas. Sin embargo, en esta región la mayor parte de sus lagos y cañadas evidentemente son cuencas de relicto, esto es cuencas cuyas aguas ocupan restos de antiguos cauces fluviales hoy extinguidos. Tal origen está fuertemente denunciado por su disposición seriada y orientada de Norte a Sur, siguiendo el curso sinuoso de viejas líneas de desagüe.

### 3.1. C. Fauna y Vegetación Natural

El Partido de Pehuajó forma parte de la llanura pampeana. Una de las características principales es la ausencia de árboles, más allá de la solitaria presencia de escasos ejemplares de ombúes. Esta área posee densos tapices herbáceos y su densa trama radicular impide el desarrollo de árboles.

La mayor parte de la vegetación de esta llanura está conformada por gramíneas como la cebadilla criolla y el pasto miel son algunos de los pastos autóctonos. La especie más atractiva es la cortadera o cola de zorro, marginado a médanos y orillas de fuentes de agua. En estos lugares abundan además juncos y totoras. También son comunes los pajonales de paja colorada y la presencia de cardos.

Gran parte de la fauna desarrolla su vida bajo tierra, como el caso de vizcachas, peludas, mulitas, hurones, tuco-tuco. Dentro de los mamíferos podemos mencionar al venado de la pampa, gato montés, gato de los pajonales, zorro pampeano, hurón mediano, zorrino, peludo, mulita, comadreja overa, colicorto, vizcacha, cuis grande, cuis serrano. En la familia de las aves, están el ñandú, cachirlas, inambú colorado y chico común, mixto, pecho colorado, tero, lechucita de las vizcacheras, lechuzón de campo, halcón plumizo, hornero, canastero enano, carancho, chimango, martineta, perdiz, calandria. También

hay gran presencia de reptiles y anfibios como culebra verde, falsa yarará, lagartijas e iguanas, sapos, rana patito, rana del zorzal, escuerzos. Y dentro de la fauna ictícola, predominan el pejerrey, tararira, anguila criolla, bagre y carpa.

### 3.1. D. Urbanísticos

La Localidad de Pehuajó desarrolla su ejido urbano sobre ambos márgenes de las vías del ferrocarril Sarmiento. Se ubica cerca de las intersecciones de la RN 5 y la RN 226. Posee una distribución ortogonal con dameros bien definidos y encuadrados. Sus calles son de un ancho generoso y en sus veredas las arboledas tupidas y bien distribuidas. La localidad posee una plaza central (Dardo Rocha) que luce arquitectura y monumentos de gran atractivo. El palacio municipal, merece también ser mencionado a la hora de enumerar los puntos de atractivo arquitectónicos de la ciudad.

En la siguiente imagen se aprecia lo descripto.

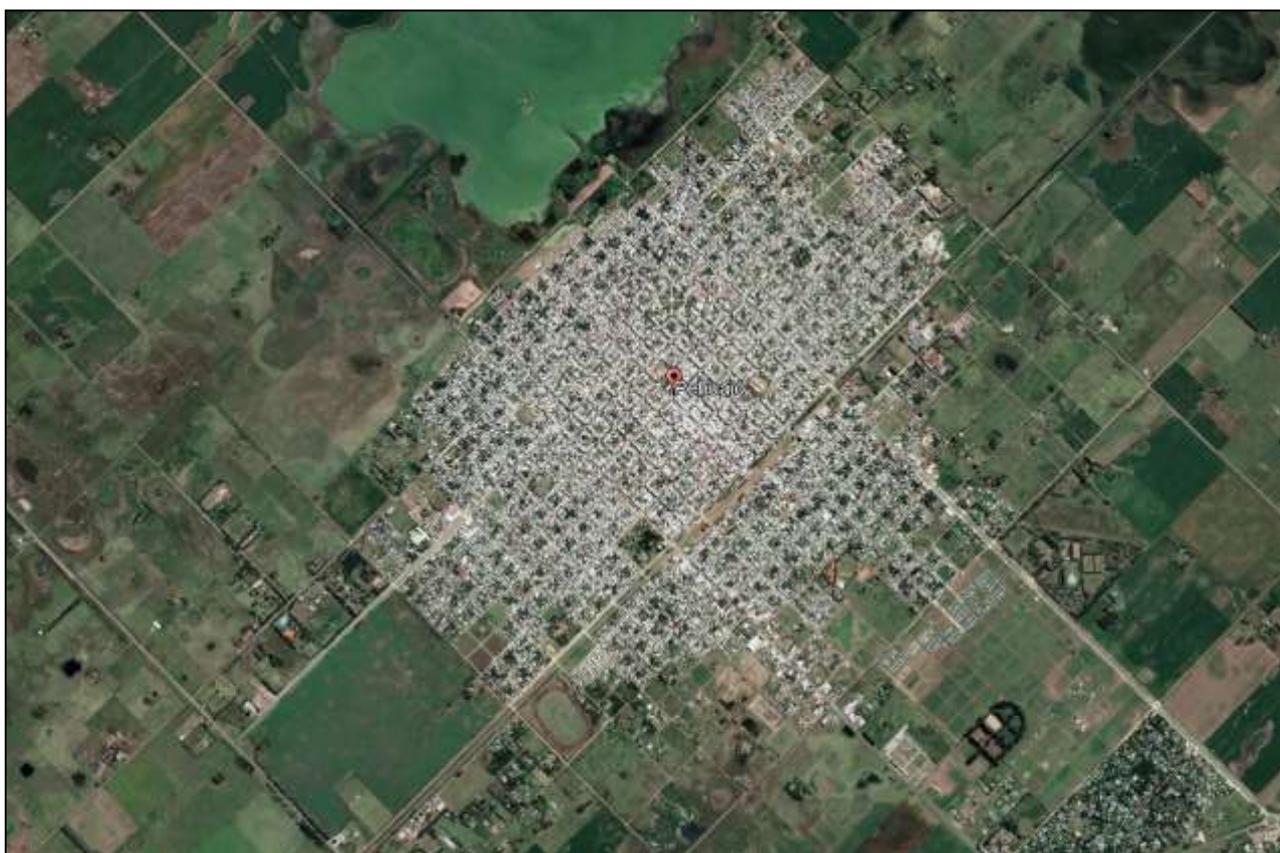


Figura 34 - Ejido de Pehuajó

### 3.1.F. Topográficos

Se consultó la base de datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en busca de antecedentes topográficos que puedan resultar de utilidad para el desarrollo del proyecto. Se incluye un listado de Puntos fijos de alta precisión de la Red de Nivelación ubicados en Pehuajó.

Nomenclatura	GID	Red	Latitud			Longitud			Cota	Marca
			Grad.	Min.	Seg.	Grad.	Min.	Seg.		
pf2n(56)e	21319	Niv. Presición	-35	50	11,90	-61	57	43,9	84,434	ChapaPilar
pf1n13f	27103	Niv. Presición	-35	50	38,90	-61	56	31,1	84,423	ChapaPilar
pf1n(56)e	28364	Niv. Presición	-35	49	28,70	-61	55	58	84,154	ChapaPilar
pf25n(57)d	26764	Niv. Presición	-35	49	42,20	-61	51	60	85,718	ChapaPilar
pf24n(57)d	30628	Niv. Presición	-35	51	10,00	-61	50	12,7	86,452	ChapaPilar
pf25n17d	4773	Niv. Presición	-35	46	50,60	-61	51	3	83,376	ChapaPilar
pf9n(57)s	15493	Niv. Topografica	-35	48	55,50	-61	53	37,5	86,973	ChapaPilar
pf8n(57)s	13154	Niv. Topografica	-35	46	50,90	-61	51	2,5	83,387	ChapaPilar
pf36n(16)	10225	Niv. Alta Presición	-35	50	29,90	-61	52	18,5	85,027	ChapaPilar
pf35n(16)	35564	Niv. Alta Presición	-35	49	15,00	-61	53	51,9	85,432	ChapaPilar
pf47n(58)	5021	Niv. Alta Presición	-35	48	55,90	-61	53	37,3	86,960	ChapaPilar
pf34n(16)	18852	Niv. Alta Presición	-35	48	24,20	-61	54	74	84,482	ChapaPilar
pf33n(16)	7821	Niv. Alta Presición	-35	47	23,20	-61	55	33,3	85,583	ChapaPilar

Tabla 17 - Puntos fijos Localidad de Pehuajó  
(Fuente: Instituto Geográfico Nacional)

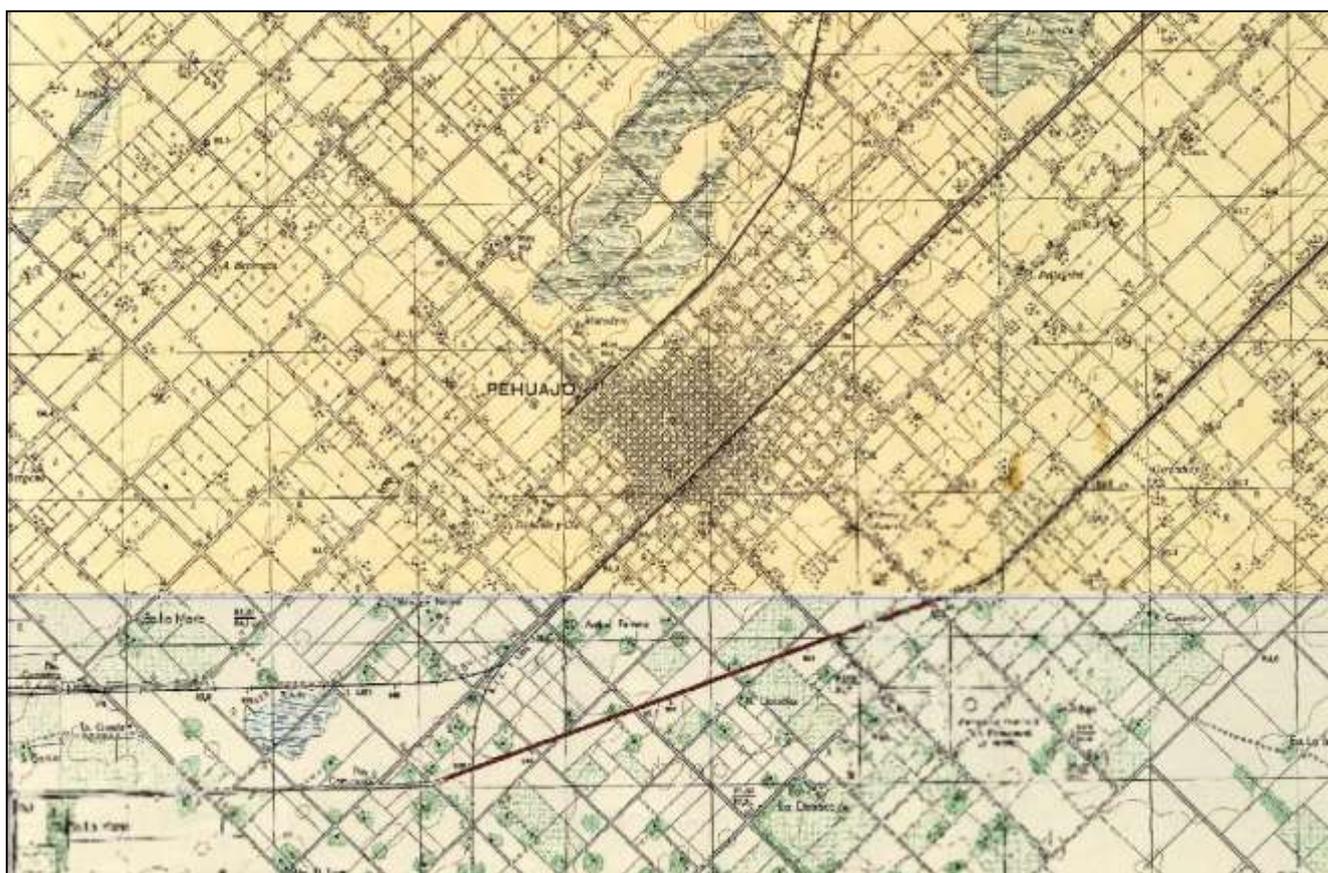


Figura 35 - Carta Topográfica 3563-36-1 Pehuajó  
(Fuente: <https://mapa.ign.gov.ar/>)

Asimismo, se recopilaron datos sobre curvas de nivel y cuerpos de agua del Sistema de Información Geográfico de Infraestructura de Obras y Servicios Públicos (GeoInfra) y del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



Figura 36 - Cursos y Cuerpos de Agua  
(Fuente: <http://www.geoinfra.minfra.gba.gov.ar/index.php>)

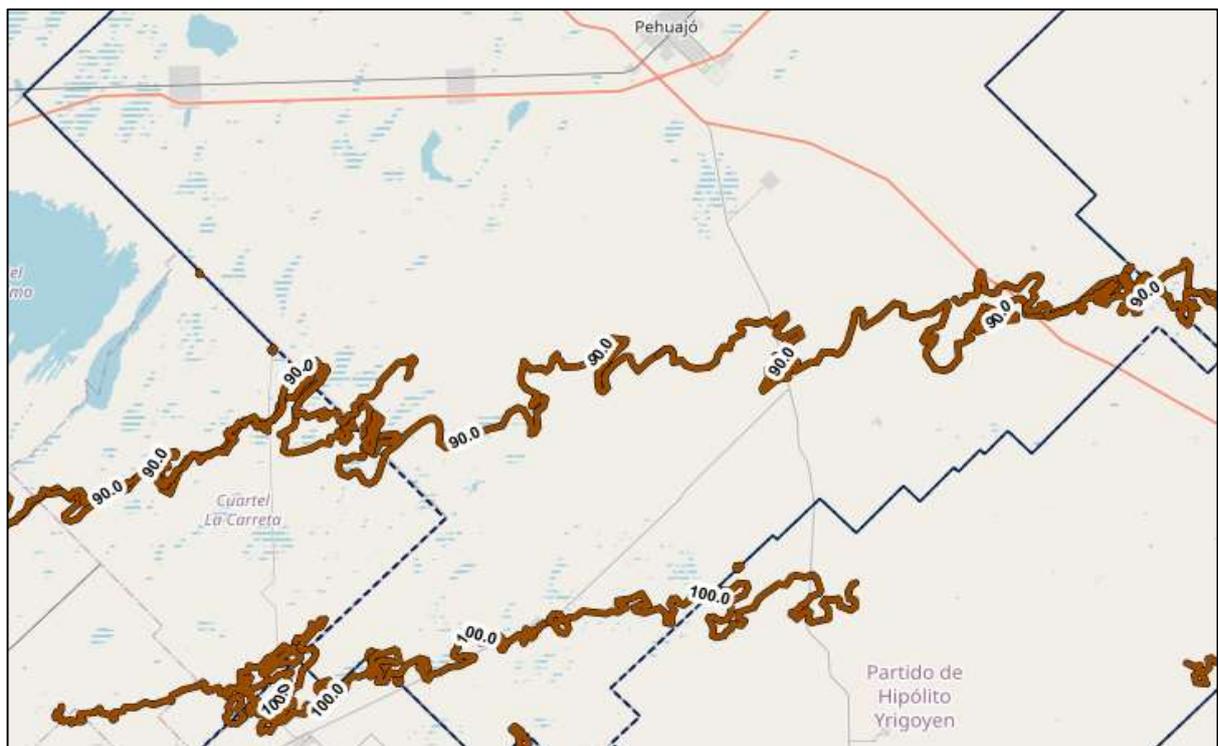


Figura 37 - Curvas de nivel  
(Fuente: <https://mapa.idera.gob.ar/>)

### 3.2. Línea de base ambiental – Medio antrópico

#### 3.2. A. Caracterización Socioeconómica

##### 3.2. A.1. Salud

En Pehuajó hay una variada oferta de establecimientos sanitarios, a saber:

- Unidad Sanitaria Francisco Madero
- Unidad Sanitaria San Bernardo
- Hospital Dr francisco Benincasa
- Unidad Sanitaria Magdala
- Unidad Sanitaria Monez Cazon
- Unidad Sanitaria Nueva Plata
- Sala de Primeros Auxilios Bº Don Domingo
- Unidad Sanitaria cerrito
- Sala de Primeros Auxilios Ferreyra
- Unidad Sanitaria Dr Raul Pelaez
- Unidad Sanitaria Bº Jose Hernandez
- Sala Santa Teresita
- CIC Pehuajó
- Unidad Sanitaria Fco. madero
- Hospital local Gral. F. Benincasa
- Hospital Dr. Aramburu



Figura 38 - Hospital Pehuajó "Juan Carlos Aramburu"

##### 3.2. A.2. Educación:

La oferta educativa en la localidad de Pehuajó se corresponde con el listado de la siguiente tabla extraída de la consulta de establecimiento de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.

Tipo de Organización	Dependencia	Cantidad
SECRETARÍA DE REGIÓN DIPREGE (NI)	Estatal	1
C.E.N.S. (OM)	Estatal	2
CENTRO DE EDUC. FÍSICA (FC)	Estatal	1
CENTRO DE FORM. PROF. (OF)	Estatal	2
CENTRO EDUC. COMPLEJ. (SC)	Estatal	4
CENTROS DE EDUC. ADULT. (DC)	Estatal	8
CONSERVATORIO DE MÚSICA (AM)	Estatal	1
CTRO. DE ESTIMUL. Y APREND. TEMP. (ET)	Estatal	1
CTRO. PARA LA PRODUCCIÓN TOTAL (MC)	Estatal	1
C. DE CAPACITACIÓN (C.I.E.), (CC)	Estatal	1
ESC. DE ADULTOS (OE)	Estatal	1
ESC. DE ARTE (AA)	Estatal	1
ESC. DE EDUC. EST. INF. (AE)	Estatal	1
ESC. DE EDUC. SECUNDARIA (MS)	Estatal	12
ESC. DE EDUC. SECUNDARIA (MS)	DIPREGE - Privada	2
ESC. DE ENS. MEDIA (MM)	Estatal	2
ESC. DE ENS. MEDIA (MM)	DIPREGE - Privada	1
ESC. ESPECIAL (EE)	Estatal	2
ESC. SECUND. AGROPECUARIA (MA)	Estatal	1
ESC. SECUND. TÉCNICA (MT)	Estatal	1
ESC. SECUNDARIA BÁSICA (BS)	Estatal	5
ESCUELA PRIMARIA BÁSICA (PP)	Estatal	27
ESCUELA PRIMARIA BÁSICA (PP)	DIPREGE - Privada	2
INST. SUP. FORM. DOC. Y TECN. (IS)	Estatal	1
JARD. DE INF. SUB. Y/O DE DES. MAT. IND. (JS)	Estatal	8
JARDIN DE INFANTEL (JI)	Estatal	18
JARDIN DE INFANTEL (JI)	DIPREGE - Privada	2
DEFATURA DE REGION - INSP. GRAL. (T1)	Estatal	1
DEFATURA DISTRITAL - INSP. GRAL. (T4)	Estatal	1
SECRETARIA DE ASUNTOS DOCENTES (PT)	Estatal	1

Tabla 18 - Oferta educativa del Partido de Pehuajó.  
(Fuente: Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires)

### 3.2. A.3. Seguridad

Pehuajó cuenta con una Estación de Policía Comunal, ubicada en Aristóbulo del Valle N° 550. Cuenta desde el año 2006 con una comisaría de la mujer y la familia ubicada en Rivarola 146.



Figura 39 - Estación Policial Comunal

## 3.2. A.4. Actividad Económica

La principal fuente de recursos del Partido de Pehuajó proviene de la actividad agrícola-ganadera, de algunas industrias como molinos harineros, frigoríficos, metalúrgicas, y plantas de secado y procesamiento de flor de manzanilla, que es el cultivo natural y autóctono del Distrito, que se exporta a países de Europa principalmente, aunque en los últimos años la producción se ha resentido a causa de las inundaciones que han afectado a todo el noroeste.

Es un punto neurálgico de prestación de servicios rurales y metalúrgicos, además de concentrar la comercialización de ganado y cereales de la zona. En cuanto al comercio, predominan actividades especialmente del mercado minorista.

La siguiente tabla muestra la evolución del producto bruto geográfico en proporción al total provincial entre los años 1964-2008.

CUADRO A.7 (continuación)						
Municipio	1964	1973	1980	1993	2003	2008
Lomas de Zamora	2,18%	2,28%	2,41%	3,43%	2,83%	3,09%
Luján	0,59%	0,57%	0,58%	0,57%	0,57%	0,54%
Maipú	0,13%	0,15%	0,12%	0,08%	0,09%	0,09%
Mar Chiquita	0,28%	0,21%	0,18%	0,13%	0,17%	0,15%
Marcos Paz	0,10%	0,09%	0,10%	0,19%	0,28%	0,26%
Mercedes	0,47%	0,55%	0,63%	0,42%	0,33%	0,31%
Merlo	0,64%	0,88%	1,05%	2,72%	2,33%	1,99%
Monte	0,15%	0,15%	0,13%	0,14%	0,15%	0,17%
Morano	0,57%	0,53%	0,64%	1,51%	1,17%	1,12%
Navarro	0,20%	0,14%	0,15%	0,13%	0,17%	0,18%
Necochea	0,85%	0,82%	0,91%	0,73%	0,83%	0,82%
Nueve de Julio	0,63%	0,50%	0,48%	0,37%	0,51%	0,51%
Olivaria	1,60%	1,39%	1,83%	1,00%	0,92%	0,93%
Patagones	0,39%	0,48%	0,38%	0,22%	0,35%	0,33%
Pehuajó	0,47%	0,43%	0,48%	0,36%	0,48%	0,52%
Pegorino	0,03%	0,06%	1,05%	0,87%	1,13%	0,97%
Pila	0,10%	0,10%	0,06%	0,03%	0,05%	0,06%
Paín	0,49%	0,35%	0,34%	0,16%	0,31%	0,23%
Quilmes	2,32%	2,57%	2,52%	3,33%	2,69%	2,63%
Ramallo	1,58%	1,78%	1,36%	0,24%	0,37%	0,32%
Ranach	0,22%	0,26%	0,19%	0,10%	0,15%	0,13%
Rivadavia	0,31%	0,29%	0,27%	0,28%	0,38%	0,39%
Rojas	0,43%	0,35%	0,40%	0,33%	0,53%	0,60%
Roque Pérez	0,11%	0,12%	0,14%	0,12%	0,12%	0,14%
Saavedra	0,38%	0,30%	0,29%	0,22%	0,30%	0,26%
Saladillo	0,26%	0,32%	0,36%	0,26%	0,28%	0,31%
Saliqueño	0,12%	0,10%	0,11%	0,09%	0,23%	0,11%
Salto	0,41%	0,50%	0,51%	0,27%	0,33%	0,42%
San Andrés de Giles	0,15%	0,14%	0,16%	0,16%	0,22%	0,21%
San Antonio de Areco	0,18%	0,23%	0,21%	0,19%	0,29%	0,29%
San Cayetano	0,27%	0,22%	0,19%	0,11%	0,16%	0,21%
San Fernando	1,05%	1,03%	1,16%	1,24%	1,24%	1,23%

Tabla 19 - Producto Bruto Interno (PBI) del partido de Pehuajó  
(Fuente: Proyecto PICT 799/2007)

## 3.2. A.4. Datos Censales oficiales

Cuenta con 31.233 habitantes (Indec, 2010), lo que representa un incremento del 6,4% frente a los 29.639 habitantes (Indec, 2001) del censo anterior.

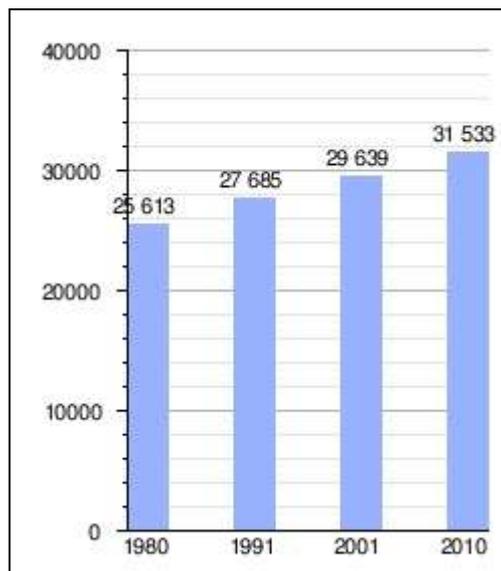


Figura 40 - Gráfica de evolución demográfica de Pehuajó.  
(Fuente: INDEC- Wikipedia)

Las tablas adjuntadas a Continuación fueron extraídas de la Dirección Provincial de Estadísticas de Buenos Aires, y los datos suministrados por el INDEC. En ellas se reflejarán aspectos demográficos de utilidad para el desarrollo del proyecto.

Partido	Localidad / Componente de localidad	1991	2001	2010
Pehuajó	San Esteban	3.464	.	92
Pehuajó	Zona Rural	818	2.371	2.059
<b>Pehuajó</b>		<b>38.151</b>	<b>38.400</b>	<b>39.776</b>
Pehuajó	Capitán Castro	40	29	49
Pehuajó	Chiclana	80	110	.
Pehuajó	Francisco Madero	1.480	1.428	1.389
Pehuajó	Inocencio Sosa	.	.	31
Pehuajó	Juan José Paso	2.016	2.296	2.176
Pehuajó	Magdala	289	224	195
Pehuajó	Mones Cazón	1.766	1.830	1.764
Pehuajó	Nueva Plata	235	208	206
Pehuajó	Pehuajó	27.685	29.639	31.533
Pehuajó	San Bernardo (Est. Guanaco)	278	265	282

Tabla 20 - Población por localidad censal. Años 1991-2010  
(Fuente: Dirección Provincial de Estadística de Buenos Aires)

Municipio	Total	Particular	Colectiva
<b>Total Provincia</b>	<b>5.384.115</b>	<b>5.378.365</b>	<b>5.750</b>
PEHUAJÓ	17.067	17.041	26

Tabla 21 - Tipo y cantidad de viviendas en Partido de Pehuajó.

(Fuente: INDEC – Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010)

Provisión y procedencia del agua	Total de hogares	Tipo de desagüe del inodoro				Sin retrete
		A red pública (cloaca)	A cámara séptica y pozo ciego	A pozo ciego	A hoyo, excavación en la tierra	
<b>Total</b>	<b>13.805</b>	<b>4.463</b>	<b>5.366</b>	<b>3.795</b>	<b>68</b>	<b>113</b>
Por cañería dentro de la vivienda	12.569	4.423	5.083	3.015	21	27
Red pública	11.096	4.371	4.265	2.429	11	20
Perforación con bomba de motor	1.110	35	675	395	2	3
Perforación con bomba manual	49	1	20	26	1	1
Pozo	213	7	75	127	3	1
Transporte por cisterna	24	3	10	6	3	2
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	77	6	38	32	1	-
Fuera de la vivienda pero dentro del terreno	1.018	40	251	646	27	54
Red pública	682	37	183	422	12	28
Perforación con bomba a motor	126	3	38	75	2	8
Perforación con bomba manual	100	-	15	72	6	7
Pozo	67	-	9	48	4	6
Transporte por cisterna	4	-	-	1	-	3
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	39	-	6	28	3	2
Fuera del terreno	218	-	32	134	20	32
Red pública	96	-	20	59	5	12
Perforación con bomba a motor	21	-	4	14	-	3
Perforación con bomba manual	28	-	3	20	4	1
Pozo	36	-	2	19	7	8
Transporte por cisterna	6	-	-	1	1	4
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	31	-	3	21	3	4

Tabla 22 - Hogares por tipo de desagüe del inodoro por Partido  
(Fuente: INDEC – Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010)

Partido	2001			2010			Variaciones intercensales (en %)		
	Total de Hogares	Hogares con NBI	%	Total de Hogares	Hogares con NBI	%	Total de Hogares	Hogares con NBI	Ptos. Porc.
	(a)	(b)	c= b/a	(d)	(e)	f= e/d	g= d/a	h= e/b	j= f-c
<b>Olavarría</b>	31.583	2.224	7,0	36.865	1.218	3,3	16,7	-45,2	-3,7
<b>Patagones</b>	8.457	1.326	15,7	10.183	973	9,6	20,4	-26,6	-6,1
<b>Pehuajó</b>	12.383	1.188	9,6	13.805	604	4,4	11,5	-49,2	-5,2
<b>Pellegrini</b>	1.908	132	6,9	2.100	72	3,4	10,1	-45,5	-3,5
<b>Pergamino</b>	30.429	2.583	8,5	34.768	1.505	4,3	14,3	-41,7	-4,2
<b>Pila</b>	1.069	90	8,4	1.215	54	4,4	13,7	-40,0	-4,0

Tabla 23 - Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) por Partido - Años 2001-2010  
(Fuente: INDEC – Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas 2001, 2010)

3.2. B.1 Infraestructura de servicios públicos existente

3.2. B.1.1 Desagües cloacales

La prestataria del servicio es ABSA. La cobertura ronda el 50% y salvo en el sector sur de la localidad donde se está implementando un plan de expansión de redes colectoras, no hay obra en ejecución a la fecha. La siguiente imagen ilustra el área de servicio aproximada y en amarillo la ubicación de la planta depuradora de líquido cloacal (PDLC).

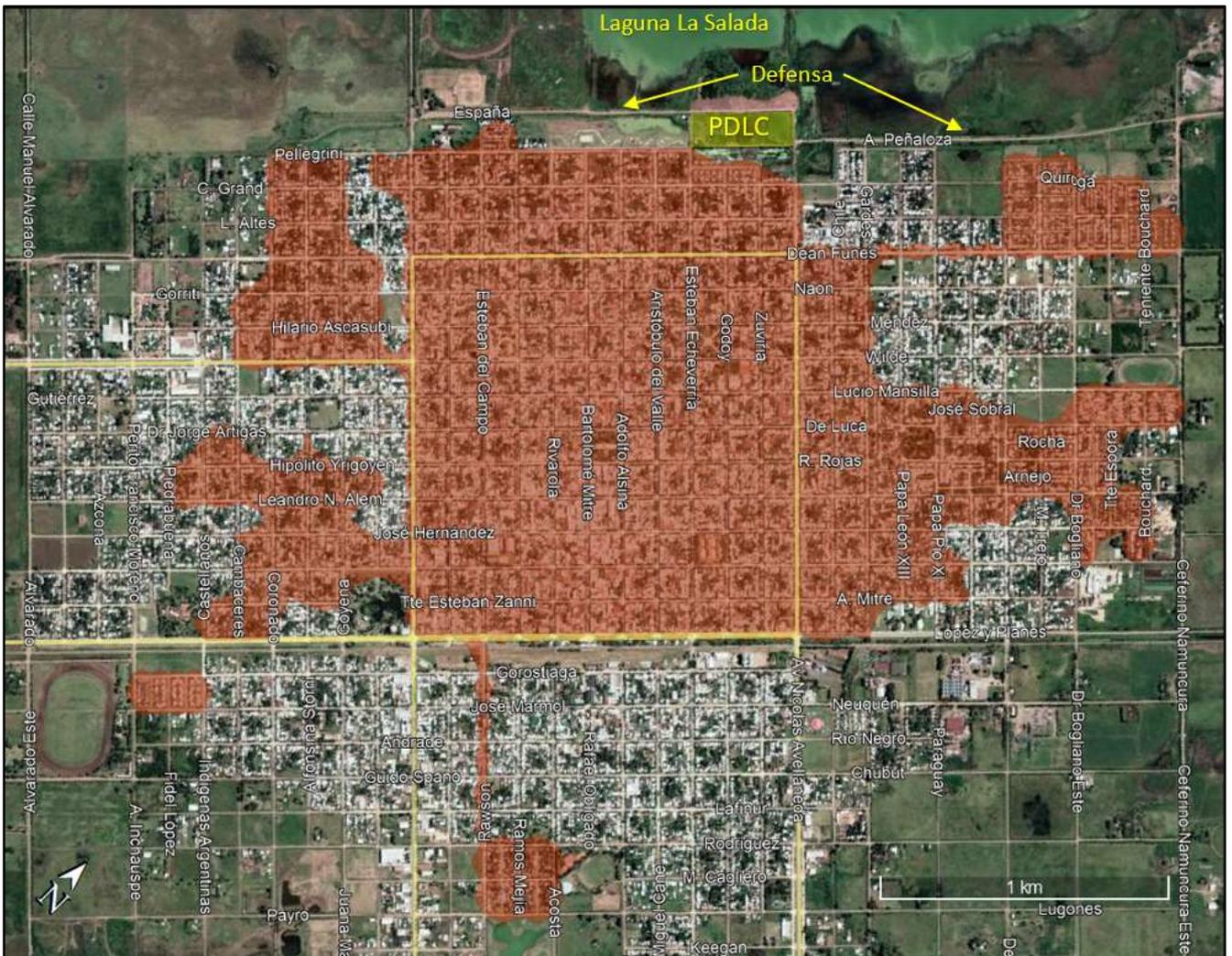


Figura 41 - Cobertura Desagües Cloacales (rojo) y PDLC (amarillo)

La PDLC se encuentra en el borde del ejido urbano sobre Peñaloza entre Echeverría y Balcarce, rodeada por la defensa contra inundaciones de la localidad. El cuerpo receptor es la laguna La Salada o Rocha. La planta se halla en un estado total de abandono, funcionando solamente la estación elevadora que vierte el crudo de forma irregular en las lagunas del predio. Hubo dos etapas constructivas; la primera preveía un tratamiento sólo por lagunas (sin impermeabilización y hoy colmatadas por sedimentos). Posteriormente, y sobre el fondo del predio, se ejecutó una ampliación (hace más de 23 años), que agregó desarenado, laguna aireada, sedimentador y extracción/tratamiento de barros. Desde hace unos 10 años comenzó una marcada aceleración en el deterioro de la mano del casi abandono de la operación y mantenimiento.

Actualmente toda la infraestructura se encuentra no operativa y algunos sectores destruidos / vandalizados; ni siquiera se desinfecta en la descarga, previo al vertido del efluente en un zanjón que desagüa en La Salada unos 300m agua abajo de la PDLC. A continuación se ilustran las condiciones actuales de la PDLC según un relevamiento propio de esta consultora.



Figura 42 - Ubicación de la PDLC.

El resto de las instalaciones o son obsoletas o están desactivadas y derruidas. Se efectuó una recorrida por el predio, y las siguientes imágenes ilustran el estado de deterioro.



Figura 43 – Estación de bombeo (izq) & Ingreso a laguna (der)



Figura 44 – Vista lagunas con bancos de juncos



Figura 45 – Vista lecho percolador (izq) & Sector de tratamiento de barros (der)



Figura 46 – Vista laguna aireada (izq) & estación de bombeo de barros (der)



Figura 47 – Vista Imhoff (izq) & equipamiento abandonado (der)



Figura 48 – Vista cámara de contacto no conectada al sistema de tratamiento (izq) & laguna abandonada (der)



Figura 49 – Salida de lagunas (izq) & canal de descarga (der)

### 3.2. B.2. Agua Potable

Pehuajó cuenta con 2 fuentes de suministro que abastecen a la cisterna de 6.000m<sup>3</sup> ubicada en el predio de ABSA en la Av. San Martín y Ruta Nº5.

La primera es a través del acueducto 9 de Julio – C. Casares – Pehuajó, la cual proviene de la planta abatidora de arsénico ubicada en Carlos Casares mediante un ducto de H<sup>9</sup>A<sup>9</sup> DN700 de 55km de longitud. La segunda fuente consta de 5 pozos de 50-60m de profundidad ubicadas en un radio de 1km de la cisterna y que abastecen a una planta de osmosis inversa de capacidad máxima de 100m<sup>3</sup>/h.

Ambas provisiones finalizan en la cisterna subterránea. Desde esta, la estación de bombeo inyecta a la red mediante dos líneas maestras; una de asbesto cemento de 350mm (la que carga al tanque y hoy está en by-pass al mismo), y otra de PVC de 315mm con unas 8 derivaciones a puntos clave de la distribución existente.

Existe un tanque elevado de 1.000m<sup>3</sup> ubicado en Av. Perón y Av. Labarden, el cual no es utilizado como almacenamiento debido a la baja presión disponible.

Fue informado por la prestataria la existencia de un plan de inversiones donde se efectuarán 8 nuevas perforaciones para permitir que la planta de osmosis funcione a máxima capacidad, así como la reparación de la red domiciliar existente.

La cobertura abarca aproximadamente al 90% de la localidad contando con cerca de 12.000 conexiones.

En la siguiente imagen se aprecia la ubicación en la localidad del tanque, la cisterna y la planta de ósmosis, así como la llegada del acueducto.

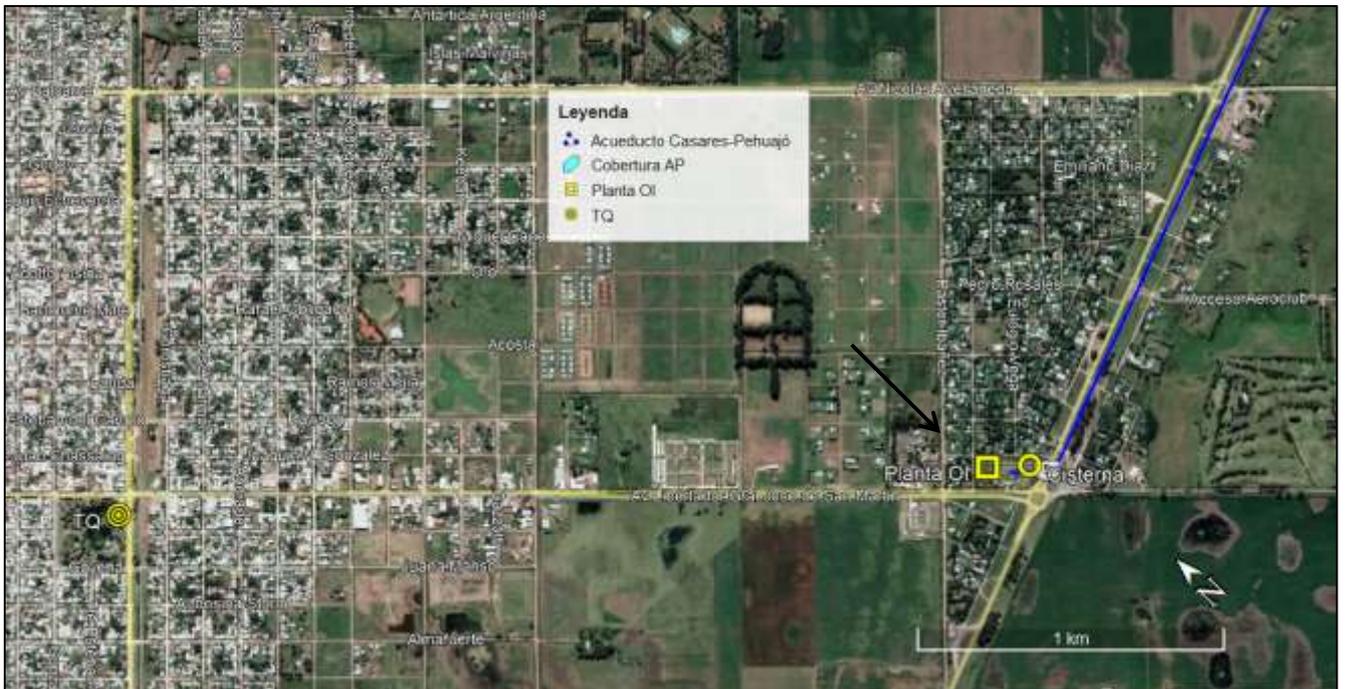


Figura 50 – Tanque, Cisterna, Planta OI y Acueducto

La siguiente imagen ilustra el área de cobertura aproximada.

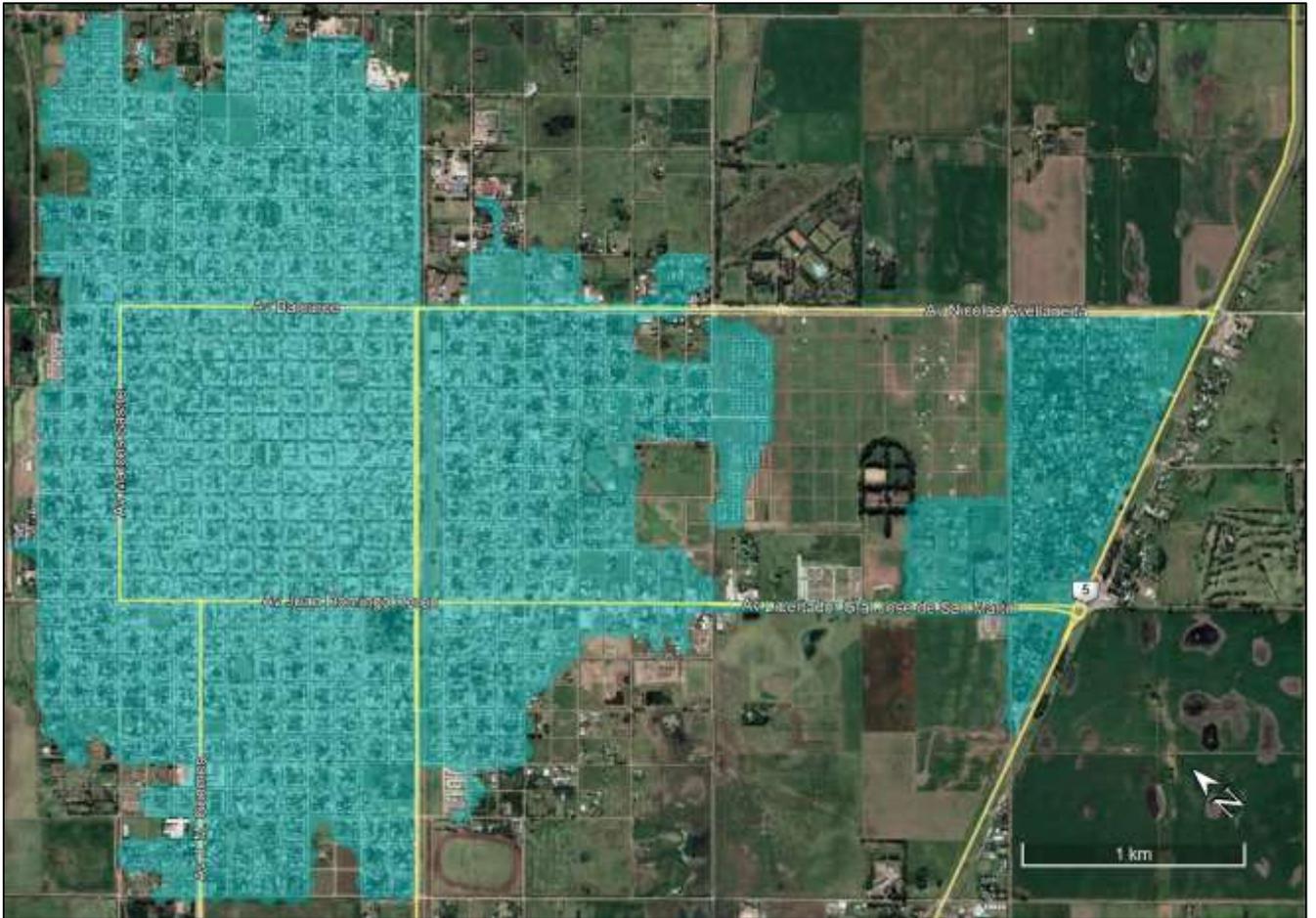


Figura 51 – Cobertura de Agua Potable

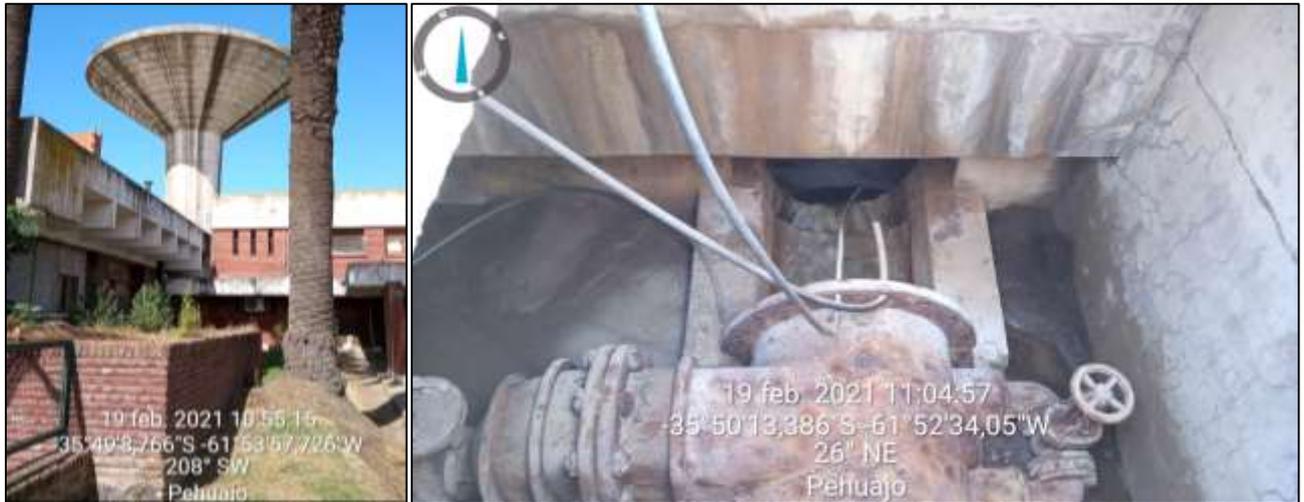


Figura 52 – Tanque elevado (izq) & Ingreso acueducto (der)



Figura 53 – Cisterna enterrada (izq) & Estación Bombeo Red (der)



Figura 54 – Planta de Ósmosis Inversa

### 3.2. A.3Gas Natural

La prestadora de servicio es la empresa Camuzzi Gas Pampeana. El suministro a la localidad a través de un gasoducto de 8", que yace por debajo del Acc. Juan Manuel de Labarden, hasta el encuentro de las calles Gonzales del Solar y Castellanos, desde donde comienza la red de distribución que abarca casi todo el ejido urbano. En la siguiente imagen se puede apreciar el área de cobertura aproximada.



Figura 55 - Gasoducto y planta reductora de presión  
(Fuente: GeoInfra)

### 3.2. A.3.Electricidad

La provisión del servicio en baja tensión se encuentra administrada por la Cooperativa de Eléctrica de Pehuajó.

La provisión del servicio en media tensión se encuentra a cargo de EDEN y se puede apreciar en la siguiente imagen.



**Figura 56 - Distribución aérea de alta y media tensión**  
(Fuente: <http://www.geoinfra.minfra.gba.gov.ar/index.php>)

### 3.2. A.4.Desagües Pluviales

El ejido urbano de Pehuajó encuentra su desagote hacia la zona de lagunas que se localizan al Noroeste de la localidad. Entre ellas, la de mayor renombre es la Laguna de Rocha o Salada.

Existen varios canales perimetrales a la urbe e internos que recolectan el flujo superficial que viaja por cordones cunetas y zanjas de poca profundidad, así como el enviado por las 5 estaciones de bombeo pluvial distribuidas por la ciudad. Como infraestructura existente también se desarrolla una amplia red de conductos vinculados a sumideros que ingresan el volumen líquido percolado y lo transportan hacia los puntos de vuelco, generalmente el desagote se produce sobre los canales.

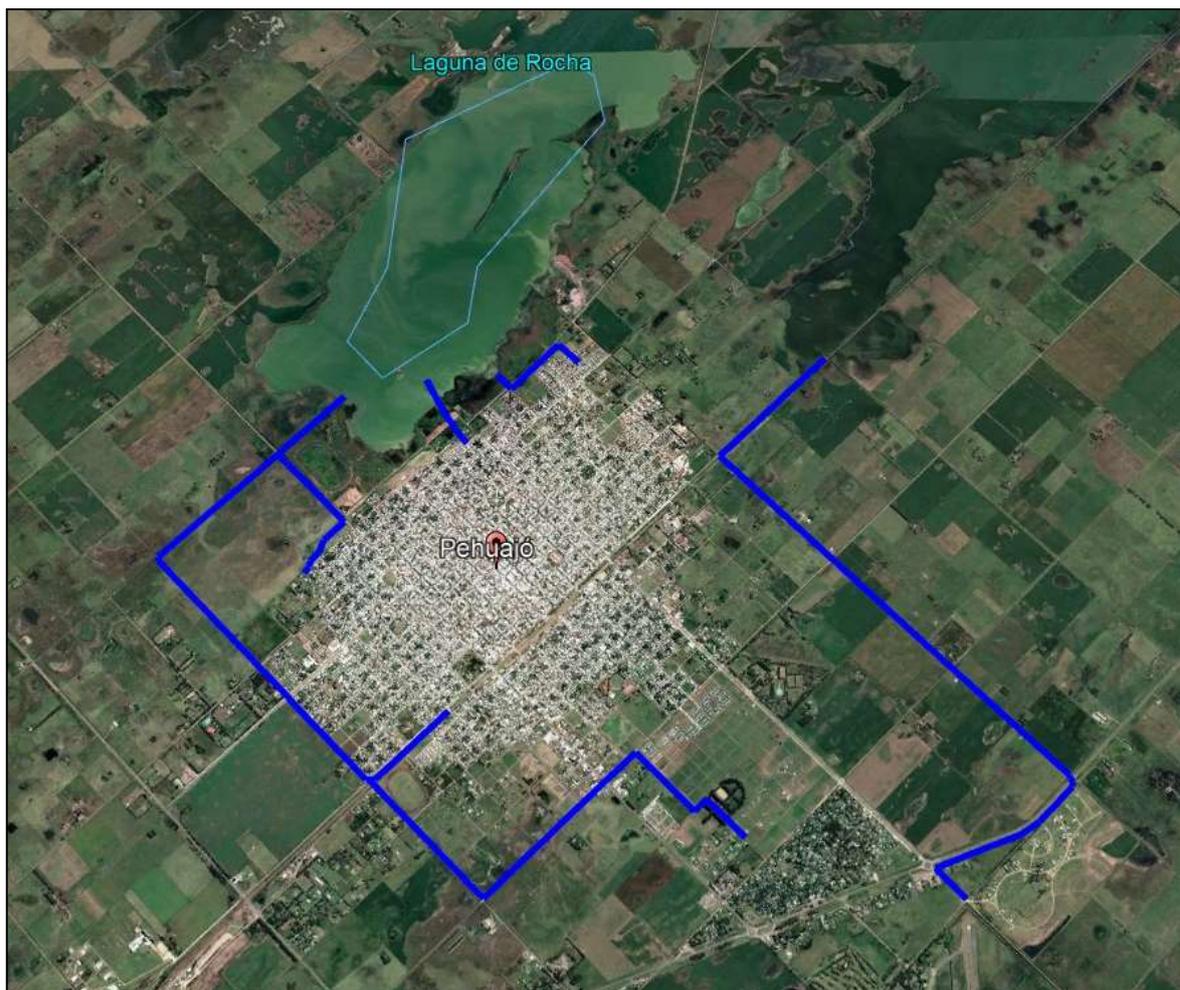


Figura 57 - Esguerrimiento pluviol  
(Fuente: propia)

### 3.3. Caracterización de la población beneficiaria

La localidad cuenta con una población actual estimada de 35.000 habitantes, siendo su tasa de incremento medio anual del 0,7% de acuerdo a los dos últimos censos nacionales. Se prevé una evolución demográfica que en los próximos 20 años lleve la población a aproximadamente 40.500 pobladores, con un asentamiento sobre los límites del ejido actual. Por lo anterior se estima que el área a servir alcance unas 1000 Has en el horizonte de diseño.

La actividad turística es baja y está relacionada con el turismo rural y la pesca en sus lagunas. No recibe una cantidad relevante de turistas. La población beneficiaria abarca todas las clases sociales, que viven principalmente del comercio, la prestación de servicios y la actividad del campo.

Posee un sector industrial planificado con actividades de servicios y complementarias a la agricultura y la ganadería. No existen asentamientos de habitantes originarios, y el desarrollo urbano se halla organizado desde el punto de vista catastral.

# CAPITULO IV.

4.	Procedimiento de evaluación de impactos.....	76
----	--	----

#### 4. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE IMPACTOS

El objetivo central de este Componente 4: Evaluación de Impacto Ambiental, es identificar y anticipar los efectos ambientales derivados del proyecto y que sean el insumo para formular el Plan de Gestión Ambiental y sus correspondientes Programas.

De la misma manera, se erige en una base fundamental para la identificación, propuesta y diseño de las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo de ciertos efectos identificados y que se manifestarán durante la ejecución del proyecto, pudiendo condicionar los resultados esperados del mismo, además, los resultados de esta evaluación se convierten en un instrumento eficaz de comunicación de esas modificaciones del ambiente, a los distintos sectores involucrados en el proyecto y su materialización.

##### 4.1. Metodología de predicción y valoración de impactos ambientales

La Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente. Este trabajo basa su metodología en los métodos matriciales establecidos por Gómez Orea, Fernández Vittora et al y MEGA.<sup>1</sup>

Identificación de las etapas donde se establecerán las actividades impactantes.

Se han definido dos etapas en el desarrollo de las actividades del proyecto, sujetas a la evaluación de impactos ambientales.

A. Etapa De Construcción

B. Etapa De Operación

##### A. Etapa de construcción

Comprende un amplio espectro de actividades incluyendo las actividades preliminares necesarias para la preparación de terreno, oficinas y talleres, hasta la construcción de los pozos y el tendido del acueducto, incluyendo toda actividad y todas las actividades necesarias para el normal desarrollo del proyecto. La siguiente lista las presenta:

- Montaje y funcionamiento de obrador
- Remoción de suelo y cobertura vegetal
- Movimiento de camiones, vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de emisiones gaseosas

<sup>1</sup> Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mundi Prensa, 2002.

Fernández Vittora, V. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial Mundi- Prensa. 2003.

Dirección Nacional de Vialidad. Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de obras viales. Buenos Aires, Argentina. 2007.

- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de empleo
- Adquisición de bienes y servicios
- Perforaciones
- Realización de excavaciones
- Instalación de ductos
- Nivelación y compactación del terreno
- Instalación de equipos electromecánicos
- Reposición de caminos y pavimentos
- Desmantelamiento de obrador
- Revegetalización

#### B- Etapa de operación

Para la valoración de los impactos ambientales de la Etapa de operación se ha tomado en cuenta la significación de sus impactos ambientales debido a la implementación de la obra:

- Mantenimiento de estructuras y señalización
- Mantenimiento de las cañerías y accesorios
- Mantenimiento de los pozos de bombeo
- Mantenimiento del acueducto
- Derrames o fugas
- Generación de efluentes
- Generación de empleo permanente actividades de mantenimiento

Los factores ambientales susceptibles de ser impactados, y que han sido objeto de análisis y caracterización, se agruparon según los medios: natural (físico, biológico) y antrópico (socioeconómico).

Las actividades del proyecto presentaran mayoritariamente afectaciones sobre el medio antrópico, por tratarse de un ámbito urbano. Las afectaciones analizadas serán:

#### A. Medio Natural

- Calidad de aire
- Calidad agua superficial
- Calidad de agua subterránea
- Suelos: Calidad, cobertura y topografía
- Flora y Fauna

#### B. Medio Antrópico

Los factores del medio antrópico estudiados son los siguientes.

- Empleo

- Actividad Económica
- Bienes y servicios
- Salud y seguridad de operarios
- Salud y seguridad de la población
- Infraestructura
- Paisaje

La generación de impactos de índole positiva o negativa, amerita en el primer caso potenciarlos y en el segundo, aplicar medidas de atenuación y/o mitigación.

#### 4.3. Identificación de impactos

Una vez identificadas las etapas, actividades, acciones impactantes y los factores del medio impactados, se califican los impactos ya sean positivos o negativos con la valoración de los mismos confeccionando las matrices de doble entrada. El método matricial, permite la vinculación de las acciones del proyecto sobre los factores tanto del medio natural como el socioeconómico. En la primera columna de la izquierda se detallan las "ACCIONES" de las fases de construcción y operación. En la primera fila se detallan los componentes del "MEDIO RECEPTOR" susceptibles de recibir impactos.

- **Carácter del impacto o Naturaleza.** Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo (+), los segundos se los expresan como negativos (-).
- **Magnitud/Intensidad.** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

✓ Baja	0.1
✓ Media	0.4
✓ Alta	0.7
✓ Muy alta	1.0

- **Extensión.** A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles. El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno de la actividad (se lo considera total).

La extensión se valorará de la siguiente manera:

✓ Impacto puntual	0.1 – 0.3
✓ Impacto local	0.4 – 0.7
✓ Impacto regional	0.8 – 1.0

- **Duración.** El valor correspondiente a la duración corresponde al tiempo en que el impacto tiene vigencia.

La duración se valora de la siguiente manera:

✓ Permanente	0.8 – 1.0
✓ Largo	0.5 – 0.7
✓ Medio	0.3 – 0.4
✓ Corto	0.1 – 0.2

- Desarrollo. Se considera al tiempo en manifestarse el impacto. El desarrollo se valora de la siguiente manera:

✓ Muy rápido	0.9 – 1.0
✓ Rápido	0.7 – 0.8
✓ Medio	0.5 – 0.6
✓ Corto	0.1 – 0.2

- Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

✓ Reversible	0.1 – 0.3
✓ Parcialmente reversible	0.4 – 0.7
✓ Irreversible	0.8 – 1.0

- Riesgo de ocurrencia: califica la probabilidad que un efecto particular pueda darse como consecuencia de una actividad concreta de la operación. Se asignan, los siguientes valores:

✓ Cierto	9 – 10
✓ Muy probable	7 – 8
✓ Probable	4 – 6
✓ Poco probable	1 – 3

- Importancia del Impacto: La “importancia del impacto” (Categoría Ambiental) se expresa a través de:

$$CA = \frac{[Ca * (Intensidad + Extensión + Duración + Desarrollo + Reversibilidad) * Riesgo de Ocurrencia]}{5}$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 0 y 10. Se los clasifica como:

- No Relevantes cuando no presentan impacto
- Bajos cuando presentan valores entre 0-3.
- Medios cuando presentan valores entre 4-7.
- Altos cuando su valor es mayor de 8.

#### 4.4. Análisis de Impactos de la Etapa de Construcción

##### Montaje y funcionamiento de obrador

Conforme se puede apreciar en la matriz de Calificación Ambiental (CA), las actividades tanto de montaje como de funcionamiento de los obradores, los impactos negativos y positivos calificados, en general, como de mediana a baja magnitud e importancia (conforme la calificación ambiental - CA - de 1 a 10, donde 10 es la máxima posible), localizados evidentemente sobre el área operativa del proyecto.

Se ha establecido, que las afectaciones sobre el medio natural prevalecen tanto en cantidad como en intensidad sobre las del medio antrópico.

Efectivamente, los impactos negativos se encuentran circunscriptos a afectaciones de calificación media sobre el medio natural, situándose los de mayor jerarquía sobre el agua y el suelo y luego, la flora y paisaje.

El impacto del montaje y funcionamiento del obrador generará efectos negativos sobre la calidad de suelos, asociados particularmente a las etapas preparatorias del terreno, que tienen que ver con la realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal, nivelación y compactación del terreno, así como el uso de equipos y maquinaria en menor medida. Las actividades mencionadas sobre el suelo, flora y paisaje producirán los mayores impactos calificados con un valor de importancia de CA = -5.

Cabe destacar que, por su significación, las perturbaciones sobre la flora se han determinado con calificaciones ambientales negativas, debido a la actividad de remoción de cobertura vegetal, especialmente el desmalezado (está prohibida la utilización de herbicidas). Si bien se trata de un impacto de media intensidad (I = -4,2), debido a la extensión puntual del impacto, así como la posibilidad de reversibilidad parcial una vez terminada la etapa constructiva, el impacto que se producirá tendrá una calificación de mediana importancia, a partir de la expresión numérica de la Calificación Ambiental, con CA = -5, en una escala de 1 a 10.

En cuanto a la calidad de agua subterránea se ha determinado la posibilidad de generarse un impacto de calificación leve (CA = -0,4). Se han identificado impactos no significativos sobre la fauna.

Las actividades del obrador que producen o generan residuos, emisiones o efluentes, son menores al igual que todas las demás, deben cumplir con las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental y los Programas involucrados.

Se prevé la posibilidad de que, por las actividades propias de los trabajadores en el obrador, se produzcan eventos, accidentes o enfermedades profesionales, que se traducen en la matriz en impactos negativos sobre la seguridad de los trabajadores. Conforme lo anterior, se han identificado impactos sobre la Seguridad de operarios (todos de importancia baja con CA = -1,6, que tienen que ver con el movimiento de vehículos y personal, movimiento de maquinaria pesada, acopio y utilización de materiales e insumos y generación de ruido y vibraciones, generación de residuos peligrosos y emisiones gaseosas. Asimismo, es posible que, aunque con baja probabilidad de ocurrencia, se susciten eventos que pongan en riesgo la seguridad de la población (tránsito de personas por las inmediaciones del obrador y campamento), particularmente debidos al movimiento de maquinarias, equipos y vehículos en el área de influencia directa del obrador. En el mismo sentido, este movimiento de vehículos puede causar inconvenientes en el Tránsito y deterioro de la Infraestructura vial, que han sido evaluados negativamente, en el desarrollo de la matriz de calificación (dando como resultado impactos de baja importancia con CA = -1,4).

Las actividades propias del obrador, asociadas con el uso de equipos y maquinaria pesada y movimiento de vehículos para el traslado de personal, acopio y utilización de materiales e insumos, producirán efectos positivos sobre la actividad económica local y regional y sobre la demanda de bienes y servicios, con magnitudes de CA entre +3,2.

En el mismo sentido se considera la demanda de empleo como un impacto positivo de baja trascendencia por el número de trabajadores ocupados, cuanto por el tiempo en que estarán empleados (transitorio durante el período de construcción de la obra). La sumatoria de estos efectos beneficiosos configura un cuadro con valoraciones positivas significativas para el medio socioeconómico del área de influencia del proyecto CA= 3,2.

### Tendido de Acueducto

En esta actividad, según se puede observar en la matriz, se destacan acciones con capacidad de producir efectos negativos sobre el medio. Estas son la realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal, la nivelación y compactación de suelo, uso de equipos y maquinaria pesada.

Las acciones indicadas producirán alteraciones negativas sobre los factores del componente del suelo, la flora, fauna, calidad de agua subterránea, infraestructuras, seguridad de operarios y población y paisaje.

La realización de excavaciones e instalación de ductos implica efectos importantes sobre la Calidad de Suelo (CA=-3,2), Cobertura (CA=-3,5), y seguridad de los operarios (CA=-3,2). Estos ítems son los que afectan más negativamente en todo el desarrollo del tendido del acueducto, pero son de impacto negativo bajo.

De insignificante magnitud se encuentran las afectaciones a las infraestructuras (CA=- 2,7), la calidad del agua subterránea (CA=-1,4) Flora y Fauna (CA = -1,4) En todos los casos se ha determinado la Calificación Ambiental de baja magnitud. La Nivelación y compactación del terreno generará impactos negativos especialmente en los suelos, con calificación de -3,1 en la calidad.

La afectación será positiva baja calificación en el empleo, la actividad económica y demanda de bienes y servicios.

La actividad de movimiento de vehículos y personal en esta actividad traerá aparejados impactos sobre el medio socioeconómico, con efectos negativos asociados a la seguridad de la población en el área del proyecto, por el aumento circunstancial de tránsito durante el plazo de la etapa considerada. Calificado como de baja importancia con CA = -1,1 respecto de la seguridad de las personas, en la seguridad de los operarios será de CA=-1,9 y la etapa también considera impactos negativos con calificaciones menores sobre el transporte, con desmejoramiento de la infraestructura del Sistema Vial e interferencias en la circulación en la localidad ante cortes temporales.

Las acciones de Construcción del acueducto, implicará generación de ruidos y vibraciones, generación de material particulado y emisiones gaseosas derivadas del movimiento de maquinarias, equipos y vehículos, que impactarán en forma temporaria sobre la calidad de aire del área operativa del proyecto, con efectos de baja intensidad que se revertirán rápidamente una vez agotada la actividad. En el componente calidad de aire se verá afectado por las acciones ruidos y vibraciones y generación de material particulado con calificaciones leves de CA = -0,8 y -0,8 respectivamente.

La Actividad Económica se verá impactada en forma positiva con calificaciones CA = +2,1, por la eventual contratación de mano de obra local y de locaciones aledañas considerando que la traza se inicia en una localidad de baja población. El empleo manifestará impactos positivos por la actividad, de hasta +2,1 puntos.

### Sistema de Aprovechamiento

La visualización de la Matriz de Calificación Ambiental permite apreciar que la actividad analizada posee acciones que se destacan por la capacidad de producir los efectos negativos sobre el medio, pero de media intensidad. Las obras previstas contemplan las perforaciones para el abastecimiento de agua y la instalación de equipos electromecánicos de impulsión, lo que implica también el movimiento de camiones, vehículos y personal. Las de mayor impacto negativo corresponden a las perforaciones CA=- 4,6 y a la calidad del suelo CA=-2,3. Como puede observarse en la Matriz, de baja afectación también son la salud y seguridad de los operarios CA=-1,2. Asimismo, generará la aparición de impactos positivos de importancia baja asociados a la contratación de mano de obra CA=+1,8, la actividad económica en el tiempo de desarrollo de la obra con valores de CA=+1,3.

### Desmantelamiento de Obradores

Esta actividad se destaca por acciones que se ocupan de preparar los predios donde funcionó el Obrador de modo que las acciones de la etapa constructiva del proyecto y los efectos negativos que produjeron las mismas sobre el medio, no se transfieran a la etapa operativa. Entre las acciones destacadas, desde el punto de vista del impacto ambiental que producirán, se encuentran la limpieza y revegetalización de predios. Efectivamente esta acción impactará positivamente sobre suelos (con CA= +4,0), flora (CA= +2,2), fauna (CA= +0,2) y paisaje (CA=+1,4).

Se producirán efectos negativos transitorios por la utilización y el movimiento de vehículos y personal, con generación puntual de ruidos y vibraciones, material particulado y emisiones gaseosas. Estos impactos se presentan como de baja intensidad y totalmente reversibles una vez agotada la actividad de desmantelamiento, limpieza y revegetalización de los terrenos ocupados por los obradores. Las actividades ejecutadas no requieren de mano de obra calificada, por lo que habrá un impacto positivo sobre el empleo temporario (CA = 1,6). También se producirán impactos positivos de baja magnitud sobre la actividad económica local, la demanda de bienes y la prestación de servicios.

### Análisis de Impactos de la Etapa de Operación

En el marco de la Matriz de Calificación Ambiental, los impactos ambientales más importantes corresponden a la puesta en funcionamiento del sistema de red de agua potable como un gran impacto positivo para los habitantes de la localidad.

Los impactos negativos en la etapa de operación y mantenimiento guardan relación, en consecuencia, con las características y las modalidades de funcionamiento, siendo los más comunes la salud y seguridad de los operarios (CA=-2,9) que están vinculados a las tareas de generación de efluentes y tareas de mantenimiento.

El mantenimiento de infraestructuras y señalizaciones da cuenta de un impacto positivo, establecido sobre la seguridad de la población, con un valor de CA = +4,9. Sin dudas la etapa de operación basa su positividad en el servicio a ofrecer a la población, mediante el aprovisionamiento de agua potable.

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"															
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ															
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - CALIFICACIÓN AMBIENTAL															
ACTIVIDAD	MEDIOS AFECTADOS														
	MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO						
	Aire		Agua		Suelos		Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos		Calidad de Vida				
CA = CALIFICACION AMBIENTAL	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje
	<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>														
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	-0,3			-4,3	-4,3	-5,0	-4,2	-1,1	1,4	1,4	1,2	-1,3	-1,3	-1,2	-4,1
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-0,3						-1,6	-0,8	1,4	1,5	1,1	-1,6	-1,4		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-0,3							-0,6	0,9	1,4	1,0	-1,6	-1,6		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-0,3							-0,6	0,9	1,4	1,0	-1,6	-1,6		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-0,3							-0,6	0,9	1,4	1,0	-1,6	-1,6		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-0,3	-0,4	-0,4				-0,5	-0,6	0,9	1,4		-1,3	-1,4		-1,1
GENERACIÓN DE EMPLEO									2,9	1,6	1,4				
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									2,5	1,5	3,2				
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	-0,2			-3,1	-1,4	-3,5	-1,4	-0,2	1,2	1,4	1,3	-1,0	-1,1		-1,4
NIVEL Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO	-0,2		-1,4	-3,1	-1,4	-3,4	-0,6		1,2	1,4	1,3	-0,9	-1,0		
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	-0,2		-1,4	-3,2	-1,4	-3,5	-0,7	-0,2	1,5	1,6	1,4	-3,2	-1,0	-2,7	-0,6
INSTALACIÓN DE DUCTOS	-0,2		-1,4	-3,1			-0,6		1,7	1,5	1,5	-1,6	-1,0	-2,7	
ROTURAS DE PAVIMENTOS PARA CAÑERÍAS	-0,2			-2,2		-2,5	-0,7	-0,2	1,1	0,9	1,3	-0,8	-1,1	-2,7	
REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	-0,2			-2,1		-2,4	-0,9	-0,2	1,4	0,9	1,5	-0,8	-0,9	-2,7	-1,6
REVEGETALIZACIÓN	-0,2			-2,1		2,4	1,2	0,2	0,9	0,9	1,4	-0,5	-0,9	-2,7	-1,6
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-0,5				-1,1	-1,4		-0,2	2,1	2,1	2,1	-1,9	-1,1		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-0,8							-0,2				-1,4	-0,8		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-0,8							-0,2				-1,4	-0,8		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-0,8							-0,2				-1,6	-0,9		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-0,2							-0,2				-1,4	-0,8		
GENERACIÓN DE EMPLEO									2,1	2,1	1,8	-1,4	-0,9		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									2,1	2,1	1,8				
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>															
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	-0,2		-1,5						2,1	1,6	1,4	-0,6	-0,6		
PERFORACIONES	-0,2		-4,6	-2,3	-1,7	-1,4			2,1	1,6	1,4	-0,6	-0,6		
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-0,2							-0,2	2,1	1,3	1,2	-1,2	-1,2		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-0,2							-0,2				-0,9	-0,9		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-0,2											-0,9	-0,9		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-0,2											-0,9	-0,9		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-0,2											-0,9	-0,9		
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,8	1,3	1,2	-0,9	-0,9		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,3	1,3	1,2				
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>															
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	-0,3				-1,0	-2,4	-1,0	-0,2	1,6	1,0	1,0	-1,0	-0,5		-2,0
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,7		4,0	2,2	0,2	1,6	1,0	1,0	-1,0	-0,5		1,4
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-0,4						-0,1	-0,2	1,6	1,0	1,0	-1,0	-0,5		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-0,4							-0,2				-1,0	-0,5		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-0,4							-0,2				-1,0	-0,5		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-0,4							-0,2				-1,0	-0,5		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-0,4						-0,3	-0,2				-1,0	-0,5		
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,8	1,6	1,6	-1,6	-1,6		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,8	1,6	1,6				
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>															
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									3,6	3,6	3,4	-2,2	2,5	4,9	
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									3,6	3,6	3,4	-2,2	1,8	4,9	
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									3,6	3,6	3,4	-2,5	1,7	4,9	
DERRAMES O FUGAS												-2,5	-1,7	-2,2	-0,9
GENERACIÓN DE EFLUENTES		-1,5	-1,6				-0,8	-0,2				-1,7	-2,9		-0,9
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANENTE									3,6	3,6	2,9		-2,9		
Referencias: Impacto Negativo Alto 8 a 10 Impacto Negativo Medio 4 a 7 Impacto Negativo Bajo 0 a 3															
CA = Ca ( 1 + E + Du + De + Re ) Ro / 5 Impacto Positivo Alto 8 a 10 Impacto Positivo Medio 4 a 7 Impacto Positivo Bajo 0 a 3															

Tabla 24 – Matriz de Calificación Ambiental

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"																
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ																
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - CARÁCTER																
ACTIVIDAD	MEDIO AFECTADO															
	FACTOR AFECTADO															
	MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO								
CARÁCTER	Aire		Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos			Calidad de Vida			
	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de la Población	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje	
<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>																
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	-1,0			-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-1,0						-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-1,0							-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-1,0							-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-1,0							-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-1,0	-1,0	-1,0				-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0		-1,0	
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,0	1,0	1,0					
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,0	1,0	1,0					
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	-1,0			-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0		-1,0	
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	-1,0		-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	-1,0		-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
INSTALACIÓN DE DUCTOS	-1,0		-1,0	-1,0			-1,0		1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
ROTURA DE CAMINOS PARA CAÑERÍAS	-1,0			-1,0		-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	-1,0			-1,0		-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
REVEGETALIZACIÓN	-1,0			-1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-1,0				-1,0	-1,0		-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,0	1,0	1,0					
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	-1,0		-1,0						1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
PERFORACIONES	-1,0		-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-1,0						-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-1,0											-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-1,0											-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-1,0											-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,0	1,0	1,0					
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>																
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	-1,0				-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0		-1,0	
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0		1,0	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	-1,0						-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	-1,0							-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	-1,0						-1,0	-1,0				-1,0	-1,0			
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									1,0	1,0	1,0					
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									1,0	1,0	1,0	-1,0	1,0	1,0		
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									1,0	1,0	1,0	-1,0	1,0	1,0		
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									1,0	1,0	1,0	-1,0	1,0	1,0		
DERRAMES O FUGAS												-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
GENERACIÓN DE EFLUENTES		-1,0	-1,0				-1,0	-1,0				-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANTE									1,0	1,0	1,0			-1,0		
Referencias:	Negativo -1		Positivo 1													

Tabla 25 – Matriz de Carácter

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"															
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ															
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - INTENSIDAD															
ACTIVIDAD	MEDIO AFECTADO														
	FACTOR AFECTADO														
	MEDIO NATURAL						MEDIO ANTROPICO								
	Aire		Agua		Suelos		Flora y Fauna		Socioeconómicos			Calidad de Vida			
INTENSIDAD	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje
<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>															
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,4
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1						0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,4							0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,3							0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,5		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2							0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,5		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1	0,1	0,1				0,1	0,1	0,1	0,1		0,4	0,4		0,4
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,3				
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,3				
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4		0,3
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	0,2		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2		0,2	0,2	0,1	0,3	0,3		
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	0,1		0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,7	0,3	0,4	0,2
INSTALACIÓN DE DUCTOS	0,1		0,3	0,3			0,1		0,4	0,3	0,3	0,7	0,3	0,2	
ROTURA DE CAMINOS PARA CAÑERÍAS	0,1			0,3		0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	0,1			0,2		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
REVEGETALIZACIÓN	0,1			0,2		0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,2				0,2	0,2		0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,2							0,1				0,1	0,1		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,2							0,1				0,1	0,1		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2							0,1				0,2	0,2		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,2							0,1				0,1	0,1		
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,2	0,1	0,2		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,2				
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>															
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	0,2		0,7						0,4	0,4	0,3	0,3	0,2		
PERFORACIONES	0,2		0,7	0,7	0,7	0,7			0,4	0,4	0,3	0,3	0,2		
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,3							0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,3							0,1				0,3	0,2		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,2											0,3	0,2		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2											0,3	0,2		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,2											0,3	0,2		
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,3	0,3	0,2		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,3				
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>															
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	0,1				0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1		0,3
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,1		0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1		0,3
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,3							0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,3								0,1			0,2	0,1		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,3								0,1			0,2	0,1		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,3								0,1			0,2	0,1		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,3							0,1	0,1			0,2	0,1		
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,3	0,3	0,3	0,2	0,1		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,3	0,3	0,3				
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>															
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	
DERRAMES O FUGAS											0,3	0,3	0,5		0,2
GENERACIÓN DE EFLUENTES		0,3	0,3				0,2	0,2				0,3	0,5		0,2
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANENTE									0,3	0,3			0,5		
Referencias:	Muy Alta	1		Alta	0,7			Media	0,4		Baja	0,1			

Tabla 26 – Matriz de Intensidad

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"																
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ																
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - EXTENSIÓN																
ACTIVIDAD	MEDIO AFECTADO															
	FACTOR AFECTADO															
	MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO								
	Aire		Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos			Calidad de Vida			
EXTENSIÓN	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje	
	<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>															
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,4						0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,4							0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,4							0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,4							0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,4	0,4	0,4				0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4		0,4	
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,4					
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,4					
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,4			0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4		0,4	
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	0,4		0,4	0,2	0,2	0,1	0,1		0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	0,4		0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	
INSTALACIÓN DE DUCTOS	0,4		0,4	0,2			0,1		0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4		
ROTURA DE CAMINOS PARA CAÑERÍAS	0,4			0,2		0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4		
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	0,4			0,2		0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	
REVEGETALIZACIÓN	0,4			0,2		0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,4				0,4	0,1		0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,4							0,4				0,2	0,4			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,4							0,4				0,2	0,4			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,4							0,4				0,2	0,4			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,4							0,4				0,2	0,4			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,4	0,2	0,4			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,4					
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	0,3		0,8						0,4	0,4	0,4	0,3	0,4			
PERFORACIONES	0,4		0,8	0,8	0,4	0,4			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,4							0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,4							0,4				0,3	0,4			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,4											0,3	0,4			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,4											0,3	0,4			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,4											0,3	0,4			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,4	0,3	0,4			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,4					
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>																
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	0,4				0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4		0,4	
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,1		0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4		0,4	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,4						0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,4							0,4				0,3	0,4			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,4							0,4				0,3	0,4			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,4							0,4				0,3	0,4			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,4						0,1	0,4				0,3	0,4			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,4	0,4	0,4	0,3	0,4			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,4	0,4	0,4					
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4		
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4		
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4		
DERRAMES O FUGAS											0,4	0,3	0,4		0,4	
GENERACIÓN DE EFLUENTES		0,4	0,4				0,4	0,4				0,3	0,4		0,4	
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANENTE									0,4	0,4	0,4		0,4			
Referencias:	Regional	0,8 - 1		Local	0,4 - 0,7			Puntual	0,1- 0,3							

Tabla 27 – Matriz de Extensión

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"																
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ																
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - DURACIÓN																
ACTIVIDAD	MEDIOS AFECTADOS															
	FACTOR AFECTADO															
	MEDIO NATURAL					MEDIO ANTROPICO										
	Aire		Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómico			Calidad de Vida			
DURACIÓN	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje	
<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>																
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,2			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1	0,3	0,3				0,2	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1		0,2	
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,1	0,1	0,1					
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,1	0,1	0,1					
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,8	0,8	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2		0,2	
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	0,1		0,8	0,8	0,8	0,8	0,1		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2			
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	0,1		0,8	0,8	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	0,1		0,2	
INSTALACIÓN DE DUCTOS	0,1		0,8	0,8			0,1		0,1	0,1	0,1	1,0	0,1	0,2		
ROTURA DE CAMINOS PARA CAÑERÍAS	0,1			0,2		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2		
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	0,1			0,2		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	
REVEGETALIZACIÓN	0,1			0,2		0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1				0,2	0,2		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,2	0,2	0,1	0,1			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,2	0,2					
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	0,2		0,8						0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			
PERFORACIONES	0,2		0,8	0,8	0,2	0,2			0,2	0,2	0,2	0,1	0,1			
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,2							0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,2							0,1				0,2	0,2			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,2											0,2	0,2			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2											0,2	0,2			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,2											0,2	0,2			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,2	0,2					
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>																
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	0,1				0,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,8		0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,8	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1						0,1	0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,1	0,1	0,1	0,1			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,1	0,1					
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0		
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									1,0	1,0	0,8	0,8	0,2	1,0		
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									1,0	1,0	0,8	0,8	0,1	1,0		
DERRAMES O FUGAS											0,2	0,8	0,2		0,2	
GENERACIÓN DE EFLUENTES		0,8	0,8				0,2	0,2				0,8	0,8		0,2	
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANENTE									1,0	1,0	0,8		0,8			
Referencias:	Permanente (más de 10 años)		0,8 - 1		Larga (de 5 a 10 años)		0,5 - 0,7		MEDIA ( de 3 a 4 años)		0,3 - 0,4		CORTA (hasta 2 años)		0,1 - 0,2	

Tabla 28 – Matriz de Duración

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"																
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ																
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - DESARROLLO																
ACTIVIDAD	FACTOR AFECTADO															
	MEDIO NATURAL										MEDIO ANTROPICO					
	MEDIO AFECTADO		Aire		Agua		Suelos		Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos		Calidad de Vida			
DESARROLLO	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje	
	<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>															
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	1,0			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,7						1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,7							0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,7							0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,7							0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,7	0,7	0,7				0,7	0,7	0,7	0,8		0,7	0,7		0,7	
GENERACIÓN DE EMPLEO									1,0	0,8	0,8					
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,7	0,8	0,8					
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,2			0,1	0,2	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	0,2		0,1	0,1	0,2	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	0,2		0,1	0,1	0,2	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	
INSTALACIÓN DE DUCTOS	0,2		0,1	0,1			0,9		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	
ROTURA DE CAMINOS PARA CAÑERÍAS	0,2			0,1		0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9		
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	0,2			0,1		0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	
REVEGETALIZACIÓN	0,2			0,1		0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1				0,2	0,9		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,2							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,2							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,2							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,1	0,1	0,1					
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	0,2		0,7						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
PERFORACIONES	0,2		0,7	0,7	0,7	0,7			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,2							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,2							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1											0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,2											0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,2											0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,1	0,1	0,1					
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>																
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	0,1				0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,1		0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1				0,1	0,1			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1							0,1	0,1			0,1	0,1			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,1	0,1	0,1					
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
DERRAMES O FUGAS											0,1	0,1	0,1		0,1	
GENERACIÓN DE EFLUENTES		0,1	0,1				0,1	0,1				0,1	0,1		0,1	
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANTE									0,1	0,1	0,1				0,1	
Referencias:	Muy Rápido (< 1 mes)		0,9 - 1		Rápido (1 a 6 meses)		0,7 - 0,8									
	Medio (6 a 12 meses)		0,5 - 0,6		Corto (hasta 2 años)		0,1 - 0,2									

Tabla 29 – Matriz de Desarrollo

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"																
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ																
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - REVERSIBILIDAD																
ACTIVIDAD	MEDIOS AFECTADOS															
	FACTOR AFECTADO															
	MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO								
	Aire		Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos			Calidad de Vida			
REVERSIBILIDAD	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad	Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje
	<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>															
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7	##	0,4	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1						0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1								0,1	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1								0,1	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1	0,3	0,3				0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,7	0,7			0,2
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,3	0,2					
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,2	0,2					
<b>A.2. TENDIDO DE ACUEDUCTO</b>																
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	0,1			0,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7			0,4
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	0,1		0,8	0,8	0,8	0,3	0,3		0,2	0,2	0,2	0,7	0,7			
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	0,1		0,8	0,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	##	0,1	
INSTALACIÓN DE DUCTOS	0,1		0,8	0,8			0,3		0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	##		
ROTURA DE PAVIMENTOS PARA CAÑERÍAS	0,1			0,8		0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	##		
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	0,1			0,8		0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	##	0,1	
REVEGETALIZACIÓN	0,1			0,8		0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	##	0,1	
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1				0,8	0,3		0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1				0,7	0,7			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1				0,7	0,7			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1				0,7	0,7			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1							0,1				0,7	0,7			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,2	0,2	0,7	0,7			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,2	0,2					
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	0,1		0,8						0,2	0,2	0,2	0,6	0,6			
PERFORACIONES	0,1		0,8	0,8	0,8	0,3			0,2	0,2	0,2	0,6	0,6			
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1							0,1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1							0,1				0,6	0,6			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1											0,6	0,6			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1											0,6	0,6			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1											0,6	0,6			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,2	0,2	0,2	0,6	0,6			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,2	0,2	0,2					
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>																
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	0,1				0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2			0,2
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				0,1		0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2			0,2
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	0,1						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2			
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	0,1						0,1					0,6	0,2			
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	0,1							0,1				0,6	0,2			
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	0,1							0,1				0,6	0,2			
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	0,1						0,1	0,1				0,6	0,2			
GENERACIÓN DE EMPLEO									0,1	0,1	0,1	0,6	0,6			
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									0,1	0,1	0,1					
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									0,8	0,8	0,8	0,3	0,3	##		
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									0,8	0,8	0,8	0,3	0,3	##		
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									0,8	0,8	0,8	0,6	0,3	##		
DERRAMES O FUGAS											0,8	0,6	0,6			0,2
GENERACIÓN DE EFLUENTES		0,3	0,4				0,1	0,1				0,6	0,6			0,2
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANENTE									0,8	0,8	0,8		0,6			
Referencias:	Irreversible		0,8 - 1			Parcialmente Reversible			0,4 - 0,7			Reversible		0,1 - 0,3		

Tabla 30 – Matriz de Reversibilidad

"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CLOACAL - ENTORNO OESTE DE BUENOS AIRES"															
COMPONENTE 4 - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - PEHUAJÓ															
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - RIESGO DE OCURRENCIA															
ACTIVIDAD	MEDIO AFECTADO														
	MEDIO NATURAL										MEDIO ANTROPICO				
	Aire		Agua		Suelos		Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos		Calidad de Vida				
RIESGO DE OCURRENCIA	Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Topografía	Cobertura	Flora	Fauna	Empleo	Actividad Económica	Bienes y Servicios	Salud y Seguridad de Operarios	Salud y Seguridad de la Población	Infraestructura	Paisaje
	<b>A. ETAPA DE CONSTRUCCION</b>														
<b>A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	1,0			7,0	7,0	8,0	7,0	2,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	7,0
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	1,0						5,0	2,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	1,0							2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	1,0							2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	1,0							2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	1,0	1,0	1,0				2,0	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0		3,0
GENERACIÓN DE EMPLEO									7,0	4,0	4,0				
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									7,0	4,0	9,0				
<b>A.2. TENDIDO DEL ACUEDUCTO</b>															
REMOCIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	1,0			7,0	3,0	7,0	3,0	1,0	6,0	8,0	7,0	3,0	3,0		5,0
NIVEL Y COMPACTACION DEL TERRENO	1,0		3,0	7,0	3,0	7,0	2,0		6,0	7,0	7,0	3,0	3,0		
REALIZACIÓN DE EXCAVACIONES	1,0		3,0	7,0	3,0	7,0	2,0	1,0	7,0	8,0	7,0	6,0	3,0	7,0	3,0
INSTALACIÓN DE DUCTOS	1,0		3,0	7,0			2,0		7,0	7,0	7,0	3,0	3,0	7,0	
ROTURAS DE PAVIMENTOS PARA CAÑERÍAS	1,0			7,0		7,0	2,0	1,0	6,0	5,0	7,0	3,0	3,0	7,0	
REPARACIÓN DE PAVIMENTOS	1,0			7,0		7,0	3,0	1,0	8,0	5,0	7,0	3,0	3,0	7,0	8,0
REVEGETALIZACIÓN	1,0			7,0		7,0	3,0	1,0	5,0	5,0	7,0	2,0	3,0	7,0	8,0
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	3,0				3,0	4,0		1,0	8,0	8,0	8,0	6,0	3,0		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	4,0							1,0				6,0	3,0		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	4,0							1,0				6,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	4,0							1,0				6,0	3,0		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	1,0							1,0				6,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMPLEO									8,0	8,0	8,0	6,0	3,0		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									8,0	8,0	8,0				
<b>A.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO</b>															
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	1,0		2,0						8,0	6,0	6,0	2,0	2,0		
PERFORACIONES	1,0		6,0	3,0	3,0	3,0			8,0	6,0	6,0	2,0	2,0		
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	1,0							1,0	8,0	5,0	5,0	4,0	4,0		
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	1,0							1,0				3,0	3,0		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	1,0											3,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	1,0											3,0	3,0		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	1,0											3,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMPLEO									7,0	5,0	5,0	3,0	3,0		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									5,0	5,0	5,0				
<b>A.4. DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR</b>															
DESMANTELAMIENTO DE OBRADOR	2,0				3,0	7,0	7,0	1,0	8,0	5,0	5,0	4,0	3,0		9,0
REVEGETACIÓN DEL PREDIO				3,0		9,0	9,0	1,0	8,0	5,0	5,0	4,0	3,0		4,0
MOVIMIENTO DE CAMIONES VEHÍCULOS Y PERSONAL	2,0							1,0	1,0	8,0	5,0	5,0	4,0	3,0	
GENERACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	2,0							1,0				4,0	3,0		
GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	2,0							1,0				4,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	2,0							1,0				4,0	3,0		
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	2,0						3,0	1,0				4,0	3,0		
GENERACIÓN DE EMPLEO									8,0	8,0	8,0	6,0	6,0		
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS									8,0	8,0	8,0				
<b>B. ETAPA DE OPERACIÓN</b>															
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN									7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	9,0	
MANTENIMIENTO DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS									7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	9,0	
MANTENIMIENTO DE LAS PERFORACIONES									7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	9,0	
DERRAMES O FUGAS											7,0	4,0	6,0		4,0
GENERACIÓN DE EFLUENTES		4,0	4,0				4,0	1,0				4,0	6,0		4,0
GENERACIÓN DE EMPLEO PERMANTE									7,0	7,0	7,0		6,0		
Referencias:	Cierto 9 a 10		Muy Probable 7 a 8		Probable 4 a 6		Poco Probable 1 a 3								

Tabla 31 – Matriz de Riesgo de Ocurrencia

# CAPITULO V.

5.1.	Marco Institucional.....	92
5.1.1.	Nivel Nacional .....	92
5.1.2.	Nivel Provincial .....	93
5. 2.	Marco Legal Ambiental.....	95
5. 2.1.	Normativa nacional.....	95
5.2.2.	Normativa provincial.....	98
5.2.3.	Normativa municipal.....	110
5.2.4.	Políticas Operacionales del BID.....	110

## 5.1. MARCO INSTITUCIONAL

A continuación, se detalla el marco institucional aplicable al proyecto en base al Marco de Gestión Ambiental y Social del Programa de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Menores (PROAS-TRAMO II) y documentación presente en los sitios web de OPDS y ADA.

### 5.1.1. Nivel Nacional

La ejecución del Programa y la utilización de los recursos del financiamiento del Banco serán llevadas a cabo por el Prestatario a través del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento, denominando en adelante “Organismo Ejecutor”, por intermedio de la Unidad de Financiamiento Externo (UFE), unidad que actualmente se encuentra a cargo y bajo responsabilidad de la Gerencia General del ENOHSA.

En la ejecución del Programa podrán participar las Provincias y los Municipios, a través de Organismos Provinciales y Municipales, y las cooperativas, juntas de vecinos, empresas prestadoras de servicios, en calidad de Entes Beneficiarios del Programa.

El ENOHSA será el organismo responsable de la dirección, coordinación, y administración general del Programa, incluyendo la ejecución, seguimiento y evaluación de los aspectos ambientales y sociales del Programa. No obstante, las funciones específicas y responsabilidades del Organismo Ejecutor, Organismos Provinciales y Municipales, y Entes Beneficiarios, podrían variar según el esquema de ejecución adoptado en cada caso.

Entre dichas funciones, se encuentra la necesidad y requerimiento de cumplir con los lineamientos y políticas de salvaguardia ambiental y social del BID y, en consecuencia, la necesidad de asegurar el cumplimiento de las funciones y requerimientos que se establezcan en el MGAS.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> LÍNEA CLIPP AR-X1005 AR-L1289 PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN COMUNIDADES MENORES (PROAS - TRAMO II) MARCO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (MGAS)

Alternativas	<b>A) Licitación y Contratación por parte del ENOHSA + Inspección por parte del ENOHSA</b>
	<b>Responsabilidades del ENOHSA:</b> realizar la licitación, pre adjudicación, contratación, e inspección de las obras.
	<b>Responsabilidades Del Organismo Provincial/Municipal/Prestador:</b> presenta proyecto, gestiona aprobaciones ambientales y realiza las consultas públicas, elabora pliegos de licitación, sujeto a la no objeción del ENOHSA y del BID, según corresponda.
	<b>Responsabilidades de los Entes Beneficiarios:</b> se compromete a (i) suscribir el Convenio de Transferencia y Operación; aceptar, recibir, administrar, operar y mantener las obras de acuerdo con normas técnicas generalmente aceptadas;
	<b>B) Licitación y Contratación por Parte del Subejecutor + Inspección por Parte de los Entes Subejecutores (Organismos Provinciales, Municipales y/o Prestadores)</b>
	<b>Responsabilidades del ENOHSA:</b> realizar la supervisión de las obras desde el punto de vista técnico con una frecuencia al menos trimestral, y desde el punto de vista ambiental con una frecuencia al menos semestral, por parte de personal de la gerencia técnica.
	<b>Responsabilidades del Ente Beneficiario (Organismo Provincial, Municipal y/o Prestador):</b> presenta proyecto, gestiona aprobaciones ambientales y realiza las consultas públicas, colabora en la elaboración de los pliegos de licitación.
	<b>Responsabilidades de los Entes Beneficiarios:</b> una vez finalizada la obra, se compromete a (i) suscribir el Convenio de Transferencia y Operación; (ii) aceptar, recibir, administrar, operar y mantener las obras de acuerdo con normas técnicas generalmente aceptadas.

Tabla 32 – Programas BID-PROAS: posibles esquemas de ejecución de obras de AP y DC

### 5.1.2. Nivel Provincial

Para el caso que nos ocupa, a Nivel Provincial los siguientes organismos tendrán injerencia durante el desarrollo del proyecto ya sea en aspectos ambientales, como hídricos y de saneamiento.

#### 5.1.2. A. Autoridad del Agua (ADA)

Ente autárquico de derecho público y naturaleza transdisciplinaria. Tiene como función reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua. Es el organismo de aplicación del Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires aprobado por Ley 12.2574, con potestades específicas en materia de planificación, monitoreo, fiscalización y control del recurso hídrico, que tiene a su cargo el estudio, la planificación, el registro, la constitución y la protección de los derechos y vigilancia de las actividades y obras relativas a captación, uso, conservación y evacuación del agua, la policía y demás misiones que el Código norma. El Código de Aguas también encomienda la programación del desarrollo por cuencas a Comités de Cuencas integrados por representantes de los municipios (Artículos 121/ 125).

#### 5.1.2. B. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)

Su función es planificar, coordinar y fiscalizar la ejecución de la política ambiental de la provincia de Buenos Aires, para mejorar y preservar la diversidad biológica de su territorio y la calidad de vida de sus habitantes. Es la autoridad de aplicación de la normativa ambiental de la provincia de Buenos Aires, en particular de la Ley provincial N° 11.723, interviniendo en la implementación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y el otorgamiento de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

#### 5.1.2. C. Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA)

Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA) es una de las operadoras de agua y saneamiento de mayor extensión de la Argentina. Su área de servicio comprende 79 localidades de la provincia de Buenos Aires.

Actualmente, la empresa brinda estos servicios esenciales a casi dos millones de personas y realiza las tareas de captación, potabilización, conducción y distribución de agua potable, así como la colección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

Aguas Bonaerenses inicia su actividad en marzo de 2002 en un contexto económico de fuertes limitaciones. En dicho marco, el Estado de la provincia de Buenos Aires toma un rol activo y crea una sociedad anónima de capital bonaerense.

La Autoridad del Agua (ADA) es el Organismo de Fiscalización y Control, de acuerdo a lo establecido en el artículo 58 de la Ley provincial N° 14.989.

## 5.2. Marco Legal Ambiental

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo a través del seguimiento y posterior cumplimiento de las reglamentaciones legales que establecen las leyes nacionales, provinciales y municipales, así como las políticas y regulaciones vigentes al efecto. Al ajustarse a estas normas, redactadas para la reducción de los impactos que las obras generen, se vela por la calidad del medio ambiente y el desarrollo social. Asimismo, es preciso mencionar que también este informe se ha regido por la normativa específica contenida en el Manual de Gestión Ambiental y Social (MGAS) para proyectos hidráulicos.

### 5.2.1. Normativa nacional

#### El Artículo 41 de la Constitución Nacional

La Constitución Nacional en su reforma constitucional de 1994 introduce la temática ambiental en la ley fundamental de la Nación. Al respecto, el artículo 41, ubicado en un nuevo capítulo de la parte dogmática, titulado "Nuevos derechos y garantías", se ocupa de esta problemática.

El primer párrafo de esta nueva disposición consagra el derecho humano al ambiente de un modo "sano, equilibrado...". Continúa que él debe ser "... apto para el desarrollo humano..." destacando que, en aquel marco, el desarrollo humano debe satisfacer las necesidades presentes de la población y de las próximas generaciones estableciendo así un vínculo de solidaridad intergeneracional.

El segundo párrafo introduce una serie de aspectos que deberán ser preservados, como aquellos medios receptores de los impactos que la obra puede posiblemente causar y sobre los que se evalúa.

El establecimiento de las normas mínimas de protección ambiental es una facultad del Estado Nacional que fue cumplida parcialmente con la sanción de la Ley General del Ambiente -o de Presupuestos Mínimos- a fines de 2002. Esta ley debía establecer un mínimum de preservación que debe complementarse con la fijación, por parte de las provincias, de sus propios estándares de salvaguarda ambiental. Ello debe realizarse sin avasallar a las jurisdicciones locales (municipio, comuna, ciudad autónoma, etc.).

#### Ley 25.675. Ley General del Ambiente

Esta ley fue sancionada el 6 de noviembre de 2002 y promulgada parcialmente el 27 del mismo mes y año. De reciente sanción y de la que todavía resta su reglamentación, es también llamada de "Presupuestos Mínimos". Ocho años han debido esperarse para que los legisladores cumplieran el mandato que el art. 41 establecía en el sentido de establecer, los estándares mínimos de protección ambiental para todo el país. Luego de ello las provincias, anteriores a la Nación y poseedoras del dominio originario de los recursos naturales según el art. 124, deben adecuar su normativa para proteger sus recursos con aquellos estándares o con mayor profundidad, según sea su interés. La ley establece la necesidad de la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental y de Audiencias Públicas en particular, en las etapas de planificación y evaluación de resultados de los proyectos. Respecto al Ordenamiento ambiental, establecen en su ARTICULO 10 —"El proceso de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones

fundamentales del desarrollo sustentable. Asimismo, en la localización de las distintas actividades antrópicas y en el desarrollo de asentamientos humanos, se deberá considerar, en forma prioritaria:

- a) La vocación de cada zona o región, en función de los recursos ambientales y la sustentabilidad social, económica y ecológica;
- b) La distribución de la población y sus características particulares;
- c) La naturaleza y las características particulares de los diferentes biomas;
- d) Las alteraciones existentes en los biomas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- e) La conservación y protección de ecosistemas significativos.”

Para la Evaluación de Impacto Ambiental, en su Artículo 11º. Toda obra o actividad que en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución.

Artículo 13º. Los estudios de impacto ambiental contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.

Normativa ámbito nacional de EIA:

No se ha sancionado a la fecha una ley de Evaluación de Impacto Ambiental de rango nacional. Queda al arbitrio de las provincias establecer las obligaciones que los diferentes emprendimientos deben atender en cuanto a la protección del ambiente.

Los principios generales que se deben respetar están establecidos en la ley 25.675, ley General del Ambiente. Esta norma establece en su art. 8º que entre los instrumentos de la política y gestión ambiental nacional se encuentra la “Evaluación de Impacto Ambiental” que debe regirse por los principios de los art. 11º al 13º y cuyos requerimientos específicos se regirán por una ley particular, que no ha sido sancionada hasta el momento.

Normativas de aplicación en virtud de las temáticas sectoriales que son de su incumbencia:

Nombre	Ley N°
Ruinas y Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos.	9080/13 - Decreto Reglamentario N° 1921
Control de la Contaminación Hídrica	Decreto 776/1992
Ley de Defensa de la Riqueza Forestal	Ley N° 13.273/48
Preservación Recursos del Aire	Ley N° 20.284
Régimen de armas y explosivos	Ley N° 20.429
Parques Nacionales, Monumentos Naturales Y Reservas Naturales	Ley N° 22.351
Convención relativa a “Humedales de Importancia Internacional como hábitat de aves acuáticas” (RAMSAR)	Ley N° 23.919
Asuntos Indígenas	Ley N° 23.302
Obras Hidráulicas	Ley N° 23.879

Convenio de Basilea sobre Desechos Peligrosos	Ley N° 23.922
Ampliación de las Sustancias Controladas	Ley N° 24.167
Convenio Diversidad Biológica	Ley N° 24.375
Código de Minería	Ley N° 24.585
Ley de Régimen de Gestión Ambiental de aguas	Ley N° 25.688/03
Ley de Protección de Fauna Silvestre	Ley N° 22.421/81
Ley de Conservación de los Suelos	Ley N° 22.428/81
Ley de Residuos Peligrosos	Ley N° 24.051/92
Ley de Inversión Pública	Ley N° 24.354/93
Ley de Tránsito y Transporte Automotor	Ley N° 24.449/94
Ley de Riesgos de Trabajo	Ley N° 24.557/96
Ley de Presupuestos Mínimos De Protección Ambiental Para Control De Actividades De Quema	Ley 25.562 / 09
Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Ley N° 25.743
Ley de Gestión de Residuos Domiciliarios	Ley N° 25.916
Ley de Normas Generales Básicas sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo	Ley N° 19.587/72
Ley Nacional de Expropiaciones	Ley N° 21.499
Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos	Ley 26.331
Registro de Consultores Individuales y de Firms Consultoras Ambientales que funciona en el ámbito de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (SRNyAH).	Resolución N° 501/95

Tabla 33 – Normativas de aplicación

Acceso a la Información Pública:

La necesidad de acceder a la información y participar en la toma de decisiones por un medio institucional robusto que lo garantice. Junto con la acción de amparo del Artículo 43 de la Constitución Nacional, que brinda un amplio margen de acceso a la justicia, el acceso a la información ambiental cierra un círculo de derechos que constituyen el correlato para asegurar que la participación ciudadana cumpla su papel correspondiente en un régimen democrático.

El Artículo 41 de la Constitución Nacional manda que "... las autoridades proveerán (...) a la información y educación ambientales...".

La Ley General del Ambiente establece la necesidad de fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión y asegurar el libre acceso de la población a la misma...". Acorde con ello, Ley de Acceso a la Información Ambiental y presupuestos mínimos (N° 25831), consagra el acceso a la información ambiental como un derecho que integra y materializa el derecho a gozar de un ambiente sano y constituye un pilar para la gestión ambiental sustentable.

El Decreto 1726/07, reglamentario de las Leyes N° 3.964 y N° 5.562, se complementa con la Ley N° 4654 de Audiencias Públicas, que establece los mecanismos a implementar para dar a conocer las implicancias de los proyectos propuestos.

Ley 19.587/72 de "Higiene y Seguridad Laboral"

Destinada a proteger y preservar la integridad de los trabajadores mediante la prevención de los accidentes y enfermedades del trabajo, lo cual se logra analizando y disminuyendo los factores de riesgo.

## 5.2.3. Normativa provincial

Constitución de la Provincia de Buenos Aires. Artículo 28.

“Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada.

En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.

Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo”.

Ley N° 11.723. Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

La ley dictada conforme el artículo 28° de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, tiene por objeto la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica.

Ley general establece principios de política ambiental, instrumentos (planeamiento y ordenamiento ambiental), medidas de protección impacto ambiental, información ambiental, disposiciones especiales sobre los recursos, régimen de control y sanciones administrativas.

Ley N° 11.723. Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

Por el artículo 10 Todos los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la Provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales, deberán obtener una Declaración de impacto Ambiental.

El Anexo I identifica los Proyectos de Obras o Actividades sometidos al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental por la Autoridad Minera Provincial, incluyendo...9) Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas, aeropuertos y puertos.

La ley prevé en su artículo 14 Inciso c): procedimientos de evaluación medio ambiental inicial para aquellos proyectos que no tengan un evidente impacto significativo sobre el medio.

La norma contempla también la difusión del proyecto (art. 17) y una instancia participación ciudadana y la facultad de la Autoridad de Aplicación de convocar a una Audiencia Pública (art. 18)

Por el artículo 24 de la ley se ordena la creación de un Registro de Profesionales, el cual se encuentra regulado por Resolución 195/06.

Resolución 15/15 Establecer que los interesados en obtener la Declaración de Impacto Ambiental en relación a las obras o actividades susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente o sus recursos naturales en los términos de la Ley N° 11.723, deberán presentar ante este Organismo Provincial.

Resolución N°29/09 Esta norma de ordenamiento territorial, establece por el artículo 4to. como requisito indispensable previo a la realización del EIA que la parcela cuente con el uso del suelo aprobado por el Poder Ejecutivo Provincial.

Resolución N°739/2007 Establece el Arancel Mínimo (AM) en concepto de Análisis y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, previstos en el Anexo II de la Ley N° 11.723 Aranceles por Análisis y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental a cargo del solicitante.

Resolución N°378/07 Acceso a la información Ambiental. Centro de documentación Ambiental en el ámbito de la Autoridad de Aplicación.

Resolución N° 340/01 Crea una Comisión de Evaluación de Grandes Obras dependiente de la Subsecretaría Técnico Operativa y que estará conformada por representantes de la Dirección Provincial de Energía, del Ente Nacional de Regulación de Energía, del Ente Nacional Regulador del Gas, de la Dirección Provincial de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires, de la Dirección Provincial de Minería de la Provincia, de la Administración Provincial de Vialidad, Autoridad del Agua de la Provincia y Administración Portuaria Bonaerense, designados a propuesta de cada organismo, entre otros. Esta Comisión analiza y dictamina respecto de estudio de evaluación de impacto ambiental de los emprendimientos.

Ordenamiento territorial y uso del suelo

Decreto Ley 8912 Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo.

Decreto Reglamentario 1549/83

Artículo 12 ley y Decreto Reglamentario requerimientos trama circulatoria interna y externa.

Decreto N°1636/2008

Registro Único Urbanístico de la Provincia de Buenos Aires

Este Decreto crea el Registro Único Urbanístico de la Provincia de Buenos Aires (R.U.U.P.B.A.), llevado por la Subsecretaría de Asuntos Municipales del Ministerio de Jefatura de Gabinete y Gobierno.

En el mismo deben inscribirse todas las Ordenanzas correspondientes a las distintas etapas de los planes de ordenamiento a que refiere el artículo 83 del Decreto Ley N° 8.912/77 y toda otra que requiera de aprobación en el ámbito provincial en relación a urbanizaciones, subdivisiones y fraccionamientos.

La norma establece que el R.U.U.P.B.A. se conformará además con el correspondiente Mapa de Usos Legales del Suelo de la Provincia de Buenos Aires, sobre la base del soporte informático de referenciación geográfica denominado "Sistema Integral de Ordenamiento y Uso del Suelo" (SIOUT).

Resolución N°29/09 Crea el Sistema de Información Geográfica de Ordenamiento Ambiental Territorial (S.I.G. -O.A.T.) en el ámbito del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, como herramienta de gestión ambiental del territorio, el cual funcionará bajo la órbita de la Coordinación Ejecutiva de Fiscalización Ambiental.

La Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial, debe efectuar la clasificación de Áreas Estratégicas tendiente a orientar el modo de ocupación del suelo, de manera de preservar las condiciones que conlleven a un desarrollo sostenible. Establece que todo proyecto que conlleve una o más tareas u obras de tipo endicamiento, embalses y/o polders, dragados, refulados, excavaciones, creación de lagunas, derivación de cursos de agua, modificación de costas, desagües naturales, cotas en superficies asociadas a valles de inundación y cursos de agua o ambientes isleños, serán sometidas a Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental por la Autoridad Ambiental Provincial, en el marco del Anexo II. Ítem I de la Ley N° 11.723. Ratifica que, en todo proyecto, sea éste sometido a proceso de evaluación ambiental por la Autoridad Municipal o la Autoridad Provincial, será requisito previo e indispensable que la parcela cuente con el uso del suelo aprobado por el Poder Ejecutivo Provincial.

#### Usos del agua

Ley N° 5965. Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.

Por el artículo 2º Se prohíbe a las reparticiones del Estado, entidades públicas y privadas y a los particulares, el envío de efluentes residuales sólidos, líquidos o gaseosos, de cualquier origen, a la atmósfera, cursos o cuerpo receptor de agua, superficial o subterráneo, que signifique una degradación o desmedro del aire o de las aguas de la provincia, sin previo tratamiento de depuración o neutralización que los convierta en inocuos e inofensivos para la salud de la población o que impida su efecto pernicioso en la atmósfera y la contaminación, perjuicios y obstrucciones en las fuentes, cursos o cuerpos de agua.

Prohíbe el desagüe de líquidos residuales a la calzada. Solamente se permitirá la evacuación de las aguas de lluvia por los respectivos conductos pluviales.

Dec. Ley 10.106/83 Régimen General en materia Hidráulica c/modif. leyes 10.385 , 10.988 y Decreto 2.307/99.

Esta ley regula los estudios, anteproyectos, proyectos, ejecución y financiación de obras de drenaje rurales; desagües pluviales urbanos; dragado y mantenimiento de cauces en vías navegables; dragado de lagunas u otros espejos de agua y su sistematización, así como cualesquiera otros trabajos relacionados con el sistema hidráulico provincial.

La conservación, modificación y reconstrucción de gálipos de los canales principales de drenaje y de los cursos de aguas naturales que abarquen más de un Partido estarán a cargo de la Provincia.

Los canales de drenaje secundarios, alcantarillas, o pasos sobre dichos canales o cursos de agua podrán ser atendidos por las Municipalidades, previa aprobación de la documentación técnica por parte del Organismo de Aplicación.

Este requisito no será necesario en los casos que no se altere el régimen hidráulico del curso involucrado como del cuerpo receptor.

Aptitud Hidráulica: Ley 12.257, Resolución N°309/03 y Resolución N°4/04 (con modificación Resolución N°2/11)

Requisitos para la obtención del Certificado de Aptitud Hidráulica. Trámites.

Resolución N°2/11 Certificados de Aptitud hidráulica. Obligación de abonar el concepto de recuperado de gastos de inspección.

Requisitos generales para Trámites ante la Autoridad del Agua. Recaudos para la iniciación (Resolución N°247/08)

Ley 11.820 (C/modif. ley 12292) Marco Regulatorio para la Prestación de los Servicios Públicos de Provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales en la Provincia de Buenos Aires, y las Condiciones Particulares de Regulación para la Concesión de los Servicios Sanitarios de jurisdicción Provincial.

Ley 11.964 Demarcación de la línea de ribera

Resolución N°405/11 Línea de ribera, ambiente costero marino.

Resolución N°660/2011 Recursos Hídricos. Banco único de datos de usuarios de los recursos hídricos (BUDURH). Creación.

Ley 12257 Código de Aguas y Decreto Reglamentario 3.511/07 y Res. Complementarias

Normas sobre uso del recurso. Clases de usos. Permiso y concesión. Sanciones. Régimen contravencional.

Aguas subterráneas:

Resol. 289/08 Anexo 1 y 2 y Resolución 96/13 Permiso de explotación del recurso hídrico subterráneo. Contiene especificaciones técnicas y requisitos de trámites. Registro de perforadores y de maquinarias utilizadas.

Riego:

Resolución N°956/10 Requisitos mínimos para solicitar la disponibilidad del recurso hídrico destinado a riego.

Canteras:

Resolución 1033/10 ADA Proyecto de Obra de excavaciones y/o movimientos de suelo con potencial afectación napas. Aprobación.

Vertidos:

Resolución 289/08 Anexos 3 y 6 Prevé requerimientos para las obras de evacuación de excretas en el suelo (Anexo 3) y para obras de tratamiento y vuelco de efluentes (Anexo 6).

Efluente vertido a curso hídrico o conducto pluvial:

La Provincia exige la obtención del Certificado de Prefactibilidad para el vuelco de efluentes líquidos ante ADA (Ley 5965 DR 2009/60, 3970/90) y cumplimiento de parámetros de vuelco (Res. 336/03).

El trámite está regulado en la Resolución 82/12. Esta norma exige que deben acreditarse el inicio del trámite del Permiso Precario para el Vuelco de Efluentes ante ADA El Certificado será otorgado en cumplimiento de los dictámenes técnicos de los Departamentos Catastro, Registro y Estudios Básicos, de Planes Hidrológicos, de Evaluación de Proyectos, de Inspección

y Control del Recurso, y de las Divisiones Facturación y Recaudación y de Gestión Registro de Empresas y Multas. Esa modificada por Resolución 517/12 en cuanto plazo vigencia: 4 años.

Vuelcos discontinuos y accidentales:

Resolución 518/12 Comunicación a ADA

Resolución 485/12 Efluentes líquidos. Proyecto de remediación. Guías. Requisitos. Permisos. Aclaración Res 335/2008.

Resolución 517/12 Permisos de uso y/o aprovechamiento del recurso hídrico y emisión de efluentes líquidos. Unifica todos los plazos de vigencia de cuatro años.

Resolución N°1/11 Certificados de disponibilidad de agua y de prefactibilidad para el vuelco de efluentes. Se deberá abonar los gastos de inspección.

Disposición N°40/10 Procedimiento para la Tramitación de los Planes de Mejora de Tratamientos de Efluentes.

Efluentes industriales vertidos a red cloacal operada por AySA: deben cumplir parámetros Anexo B del Marco Regulatorio aprobado por Ley 26.221.

Además, documentación técnica que exige el Decreto 674/89 y Decreto 776/92 de acuerdo a la reglamentación que establece la Resolución 123/99 suscripto por profesional inscripto en el registro del INA (Res 121/99).

Autoridades de Cuencas:

Resolución N°3/2009 Comité de Cuenta. Río reconquista. Estructura orgánico-funcional.

Resolución N°238/2009

Carta Orgánica para el funcionamiento de los comités de cuenca.

Resolución N°104/2005 Crear el Comité de la Cuenca Hídrica del Río Reconquista,

Preservación del recurso aire

Ley N° 5965. Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.

Emisiones gaseosas: Decreto 3395/96 (reglamentario de la ley 5965 respecto de las emisiones gaseosas) regula a todo generador de emisiones gaseosas que vierta las mismas a la atmósfera, y se encuentre ubicado en el territorio de la Provincia de Buenos Aires, en especial los establecimientos industriales según la definición de la Ley N° 11.459.

Quedan excluidas las fuentes móviles; entendiéndose por tales los vehículos rodados y naves de aeronavegación que generen efluentes gaseosos y los viertan a la atmósfera, salvo que se encuentren incluidos en la definición de establecimiento industrial de la Ley N° 11.459 y su decreto reglamentario.

Los obligados deberán obtener un permiso de descarga de efluentes gaseosos a la atmósfera, el que tendrá carácter precario. En su caso deberá presentar un cronograma de adecuación que contenga detalladamente las propuestas y plazos de adaptación a la norma, caso en el cual la Autoridad de Aplicación otorgará el permiso de descarga condicionado al cumplimiento estricto del cronograma presentado y oportunamente aprobado por ella.

Junto con la declaración jurada de solicitud de permiso de descarga se deberán incluir los estudios complementarios que relacionen las emisiones del establecimiento, (en caudal másico y concentraciones) con los valores de la Tabla A - "Normas de Calidad de Aire".

Por el artículo 8° se establece que la validez de los permisos de descarga será de dos (2) años, la misma de los certificados de Aptitud Ambiental de la Ley N° 11.459, debiendo solicitarse la renovación conjunta.

Establece las normas de calidad de aire y niveles guía de calidad de aire, de emisión, tabla de umbral de olor y escala de olores.

Venteos de emergencia: Obligación de denunciar dentro de las 24 hs de producidos la Autoridad de Aplicación y 3 días para elaborar informe. Llevar un libro rubricado donde se asienten las emergencias o anomalías generadas en la planta industrial.

Por el artículo 17: Los establecimientos industriales que realicen emisiones de riesgo a la atmósfera por poseer constituyentes especiales detallados en la Ley N° 11720, deberán implementar programas de monitoreo y llevar un libro especial de registro de los mismos, donde se asentarán las condiciones y características de emisión declarada a la Autoridad de Aplicación según las propuestas realizadas por los interesados Este registro de emisiones deberá ser complementado con mediciones de calidad de aire atmosférico.

Resolución N° 2145/01 (modif. por Resol 937/02) Industrias generadoras de emisiones gaseosas fijas o móviles

Establece que la Autoridad de Aplicación podrá exigir a determinados generadores de emisiones gaseosas fijas o móviles, cuyas emisiones sean superiores a las estipuladas en la Tabla D del Anexo IV del Decreto 3395/96 o que alcancen el nivel III de los modelos de dispersión estipulado por la Resolución 242/97 SPA deberá incorporar en sus instalaciones el equipamiento que permita realizar un Monitoreo Continuo, cuando razones fundadas así lo aconsejen y mediante acto administrativo a dictarse para cada establecimiento en particular.

Resolución N°242/97 Incluye entre los generadores de efluentes gaseosos a la atmósfera que deben solicitar permiso de descarga a la Autoridad de Aplicación del Decreto N° 3395/96, a las "...Hormigoneras y fabricación de concreto asfáltico, aún para aquellos supuestos en que no se encuentren alcanzados por el Decreto N° 1741/96".

Así por el art. 3 se prevé que los generadores de efluentes gaseosos, alcanzados por el artículo 1° de la presente Resolución, deberán consignar en la Declaración Jurada prevista en el Anexo II del Decreto N° 3395/96 todos los conductos destinados a evacuar efluentes gaseosos, quedando exceptuados de presentar los análisis o realizar estimaciones en los casos en que justificadamente las consideren no relevantes por su cantidad y calidad, tales como termotanques, pequeños grupos electrógenos utilizados sólo como equipos de emergencia, campanas de mesadas de control de algunos productos o materias primas, ventilación de áreas de trabajo, entre otros; o provengan de ambientes o equipos emisores de sustancias no incluidas en las Tablas A, B y C del Decreto N° 3395/96, ni definidas como sustancias especiales de acuerdo por lo fijado por la Ley N° 11.720 y su Decreto reglamentario N° 806/97.

En los casos que se haga uso de esta excepción, se deberá incluir la justificación técnica pertinente en la Declaración Jurada. La norma autoriza la utilización de técnicas de muestreo y de análisis recomendadas por la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, (US-EPA).

Aprueba también el "Instructivo para la aplicación de modelos de difusión atmosférica a efluentes gaseosos " y establece modificaciones a los parámetros del Decreto 3395/96.

Resolución N° 279/96. Presentación de la Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos

## Residuos

### Residuos Sólidos Urbanos

Decreto Ley 9111/78 Obligación para los municipios referidos en el artículo 2do. de entregar los RSU al CEAMSE

Ley N°11.723. Responsabilidad de los municipios en la gestión (art. 66 Ley).

Ley N° 13592. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Complementa la Ley Nacional N° 25.916. Los Municipios deben elaborar un Programa de Gestión Integral de residuos sólidos urbanos dentro del plazo establecido en la norma el cual debe ser aprobado por la Autoridad de Aplicación. Define metas, objetivos y condiciones.

### Residuos especiales no industriales

Resolución N°14/2013 Residuos Industriales no especiales. Deroga Prohibición de envío al CEAMSE contenida en Resolución 146/2012.

Resolución N°188/2012 Residuos Industriales No Especiales. Nuevo modelo de manifiesto. Uso obligatorio. Aprobación

### Residuos especiales

Ley 11.720 y Dec 806/97 Estas normas establecen el marco regulatorio de los residuos especiales. La autoridad de aplicación: Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible Contienen obligaciones de:

\*Inscribirse en el registro como Generador;

\*Abonar anualmente la Tasa Especial de fiscalización (Decreto 806/97 y Res 633/98)

\*Obtener el Certificado de Habilitación especial (CHE) y renovarlo anualmente a cuyo efecto se debe presentar declaración jurada (Res 593/00 SPA);

\*Informar a la autoridad de aplicación la tecnología a utilizarse (Res. 577/97 SPA);

\*Utilizar los manifiestos electrónicos ordenados por la autoridad de aplicación y generados en la página web del organismo (Res. 591/98 SPA y 118/11 OPDS);

\*Llevar un Registro de Operaciones de los residuos y entregar los residuos a transportistas registrados para su traslado a centros de tratamiento y/o disposición final. (Res. 65/99 SPA);

\* Almacenamiento transitorio en establecimiento generador. Requisitos técnicos a cumplir. Registro de operaciones. (Res. 592/00 SPA);

\*Si los residuos especiales se utilizan como insumos presentar una DDJJ especial Res. 228/98 SPA).

\*Análisis en Laboratorios inscriptos en Registro de Laboratorios Industriales (Dec. 1443/00 y Res 504/01).

Resolución N°248/10 Residuos con aceites industriales con base mineral o lubricantes.

Ordena disponer dichos residuos en plantas de tratamientos y disposición final que presten servicios de regeneración, debidamente autorizadas por esta Autoridad de Aplicación.

Resolución N°1532/06. Residuos Tóxicos

Listado de residuos tóxicos cuya prohibición de ingreso al territorio de la Provincia de Buenos Aires se halla consagrada en el artículo 28º de la Constitución Provincial.

Residuos De Aparatos Eléctricos y Electrónicos:

Ley 14321/11: Pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión sustentable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Decreto N°2300/11 (RAEES). Pautas, Obligaciones y responsabilidades.

Resolución 43/11. Suspende los efectos de la Res 389/2010.

Resolución 101/11. Programa voluntario de certificación de gestión ambiental. Aprobación.

Minería

Inscripción como Productor minero Código Minero, DR968/97; Decreto Ley 3431/93; Disposición N° 75 de la DPM.

Complementa los contenidos de la Ley Nacional N° 24.585 modificatorio del Código de Minería, artículo 282º y Título Complementario de la Protección Ambiental para la Actividad Minera Contiene Anexos con requerimientos del Informe de Impacto Ambiental para la etapa de Prospección, Exploración, Explotación y establecimientos mineros existentes.

Regula el trámite a llevar ante la Autoridad de Aplicación, documentación EsIA, plazos, Declaración de Impacto Ambiental (renovable cada 2 años con un Informe de Actualización) Certificado de Calidad Ambiental (renovable con la DIA) Obligación denuncia de accidentes o desperfectos dentro de las 48 hs de producido el hecho (art. 15)

Resolución N°169/2009 Registro de Productores Mineros. Inscripción. Planos de labores mineras y planes de explotación.

Aprobación

Resolución N°353/2010 Estudio de Impacto Ambiental. Tareas de relleno de canteras.

Establece que los interesados en desarrollar tareas de relleno de canteras que se encuentran en explotación y/o las que se hallan abandonadas, con materiales y residuos denominados inertes, residuos de poda y todo otro residuo asimilable en sus características, deberán presentar ante la Autoridad de Aplicación, sin perjuicio de las competencias asignadas a otros organismos, un estudio de impacto ambiental en los términos establecidos por la Ley N° 11.723, debiendo contemplar para su elaboración los siguientes aspectos:

- 1) Ubicación geográfica y nomenclatura catastral del predio, instrumentos legales que acrediten la titularidad del mismo.
- 2) Criterios de selección del sitio de emplazamiento.
- 3) Caracterización del medio físico: hidrogeología, geología, etc.
- 4) Memoria descriptiva del proyecto donde se detallen tanto las obras principales como las auxiliares (ej: planta de trituración para homogeneización) como la caracterización de los residuos a disponer (y los criterios de recepción), tales como:
  - a) Residuos de construcción y demolición: entendiéndose como cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción y demolición.
  - b) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
  - c) Restos de poda: restos vegetales procedentes de la supresión de ramas de los árboles en pie, sean muertas o vivas.

5) Evaluación de los Impactos Ambientales y la determinación de las correspondientes medidas de mitigación.

6) Programa de Vigilancia Ambiental y Plan de Monitoreo.

7) Cronograma de tareas de la totalidad de las etapas de proyecto.

Ley 13312. Decreto N°2090/2010 Implementa en la Provincia la guía única de Traslado de Sustancias Minerales.

#### Áreas Protegidas

Ley 10907 Reservas naturales

Normas sobre creación de reservas, clasificación, planes de manejo,

Por el artículo 20º: (Texto según Ley 12.459) se establece que en el ámbito de la Reservas Naturales con excepción de los Refugios de Vida Silvestre y aquellos casos de Reservas Naturales de Objetivos Definidos que, sin contraponerse al objeto principal de la misma, sean expresamente contemplados en la norma legal de su creación, regirán las siguientes prohibiciones generales: ...b) Las alteraciones de elementos y características de especial relevancia....j) La construcción de cualquier tipo de obra, instalaciones, edificios, viviendas, a excepción de las necesarias para su funcionamiento como áreas naturales de conservación. l) Cualquier otra acción que pudiere modificar el paisaje natural o el equilibrio biológico, a criterio de la Autoridad de Aplicación.”

La excepción a esta prohibición está establecida en el artículo 21 “cuando en razón del interés general de la Provincia sea indefectiblemente necesario realizar acciones u obras en las Reservas y Monumentos Naturales que no estén exceptuadas en el artículo 20 el Poder Ejecutivo podrá autorizarlas:

a) Requiriendo previamente un informe técnico resultante de un estudio o evaluación del impacto ambiental que dichas acciones u obras tendrán sobre el medio natural o sus componentes según lo objetivos de la reserva.

b) Que como resultado de dicho estudio se concluyese que las acciones u obras proyectadas alterarán en forma nula o mínima el medio natural o los elementos que conforman el objetivo de la reserva.

c) Que ante alteraciones significativas exista otra área de iguales o mejores características para el cumplimiento de los objetivos de la reserva, que permitan su desafectación y la creación de una reserva natural alternativa en dicha área”.

Paisaje:

Ley 12400 Prohíbe la instalación de carteles publicitarios a la vera de las rutas, calles, autopistas y ramales de ferroviarios que linden o crucen zonas declaradas reservas naturales.

Ley N°12.704 de “Paisaje Protegido de Interés Provincial” y/o “Espacio Verde de Interés Provincial”

Decreto Reglamentario 2314/11. Lineamientos para la presentación de los Estudios Ambientales, de los Planes de Manejo y de los Estudios de Impacto Ambiental de las áreas propuestas, previstos en los artículos 4º, 5º y 7º de la Ley N° 12.704;

El Decreto establece en su artículo 1º que “Las condiciones para el acceso y circulación de público en las áreas declaradas “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial” serán establecidas en el respectivo Plan de Manejo Ambiental, teniendo en cuenta las características particulares e infraestructura del área”.

La administración del “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial” estará a cargo del o los municipios involucrados.

El Plan de Manejo Ambiental que regirá la administración del “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial” será elaborado por la autoridad de aplicación provincial junto con el o los municipios involucrados.

Por el artículo 7º toda obra o actividad susceptible de producir impactos negativos, a desarrollar en los ambientes declarados “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial”, deberá estar precedida por un Estudio de Impacto Ambiental, que será evaluado inicialmente por el o los Municipios involucrados y posteriormente girado al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires para el dictado de la Declaración de Impacto Ambiental, resultando de aplicación al respecto las previsiones de la Ley Provincial N° 11.723.

La norma determina los contenidos mínimos del EsIA.

Ley 12.276 De arbolado público. Decreto Reglamentario 2386/03

Por el artículo 3ero se prohíbe la extracción, poda, tala y daños de ejemplares del arbolado público, como así también cualquier acción que pudiere infligir algún daño a los mismos. Autoridad de aplicación: Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, a través de Control y Fiscalización (Dirección de Desarrollo Forestal)

Se justificará la solicitud de poda o erradicación de ejemplares del arbolado público en los casos: “...e) Cuando interfieran en obras de apertura o ensanches de calles... g) Cuando se encuentren fuera de la línea con el resto del arbolado...i) Cuando interfiera u obstaculice la prestación de un servicio público”

Cada municipio debe elaborar un plan regulador y ser presentado ante la Autoridad de Aplicación.

La norma prevé en su artículo 11 que la Dirección de Desarrollo Forestal promoverá el arbolado de las rutas, pudiendo a tal efecto suscribir convenios con las Municipalidades, con la intervención de la Dirección de Vialidad, a fin de que atiendan la forestación en la jurisdicción provincial.

Resolución N°158/2011 Energía Eléctrica. Interferencias del arbolado público con líneas eléctricas. Tareas de verificación. Declaración jurada anual.

Decreto N°366/2009 Acuerdo entre el PNUMA y el OPDS. Protección de la Naturaleza.

Flora y fauna

Resolución N°86/2010 Programa “Red de Rescate, Rehabilitación y Reintroducción de Fauna Marina de la Provincia de Buenos Aires. Creación

Resolución N°3/2011 Caza. Flora Y Fauna. Caza deportiva mayor. Especies, períodos, cupos y zonas habilitadas. Determinación.

Resolución N°81/2008 Áreas Naturales Protegidas. Cobro de Derechos de entrada

Recursos forestales

Resolución N°97/2012 Recursos forestales. Plan de incentivos a la actividad forestal 2012. Implementación.

Ley N°14227/2011 Inversiones para bosques cultivados. Adhiere a la Ley 26432.

Resolución N°119/2011 Recursos forestales. Plan de incentivos a la actividad forestal. Para el año 2011. Aprobación.

Resolución N°338/2010 Forestación. Medio ambiente. Programa Provincial de Forestación - Mitigación al Cambio Climático. Aprobación

Resolución N°99/2010 Plan de Incentivos a la actividad forestal.

Patrimonio cultural, arqueológico

Ley 10419 crea Comisión Provincial del Patrimonio cultural de la Provincia de Bs.As. dependiente de la Dirección General de Escuelas y Cultura. Modif. ley 12739 y 13056.

La ley prevé en su artículo 16 que Todo permiso de obra o proyecto que afecte bienes públicos provinciales o municipales o privados, declarados provisoria o definitivamente como patrimonio cultural y que sean intervenidos en todo o en parte, deberán respetar los valores por los cuales se hallan protegidos, sin que tales proyectos puedan afectar su aspecto exterior y/o interior.

Por el artículo 17 todo permiso de obra en el que tenga intervención la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural, deberá expedirse en un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días e indicar el curso a seguir.

Decreto 4365/91 Reglamenta Ley 10.419 Integración de la Comisión. Bienes registrables inscripción de la afectación.

#### Pasivos Ambientales

Ley N°14343 Establece la obligación de denunciar hallazgo de pasivo ambiental art. 7

Al cese definitivo o transferencia de actividades, el titular de deberá presentar la auditoría de cierre para su evaluación p/AA que deberá contener como mínimo, por una descripción de la actividad y de las instalaciones, muestreo y análisis del suelo, y de las aguas subterráneas, medidas de prevención y de control de la contaminación del suelo y estudio hidrogeológico (art 8)

Asimismo, establece que cuando se hayan producido o puedan producirse daños ambientales, el responsable, sin demora y sin necesidad de requerimiento o de acto administrativo previo, adoptará todas aquellas medidas provisionales necesarias para, de forma inmediata, reparar, restaurar, o reemplazar los recursos naturales, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezca la Autoridad de Aplicación.

En el plazo de veinticuatro (24) horas posteriores al hecho dañoso, el responsable deberá informar, de forma fehaciente, a la Autoridad de Aplicación las medidas adoptadas y propondrá, para su aprobación, las medidas reparadoras de los daños causados (art. 12).

La misma norma obliga la contratación de un seguro (art. 19)

La Autoridad de Aplicación determinará las actividades riesgosas que obligarán a sus titulares a cumplir con el seguro ambiental.

La ley crea también el Registro de Pasivos Ambientales

La inscripción en el Registro deberá contener como mínimo una descripción de la actividad y de las instalaciones, muestreo y análisis del suelo, y de las aguas subterráneas, medidas de prevención y de control de la contaminación del suelo y estudio hidrogeológico.

La Autoridad de Aplicación establecerá el procedimiento para su identificación, elaboración, actualización e inscripción.

#### Bolsas polietileno y similares

Ley 13868 DR 1521 prohibición de uso.

#### Transporte y seguridad vial

Resolución N°611/2012 Curso para transporte de mercancías peligrosas para otorgamiento de licencia de conducir clase E3. Emisión de certificado. Condiciones.

Resolución N°725/2012 Tránsito y Seguridad Vial. Restricción de circulación para el transporte de cargas en rutas provinciales.

Resolución N°368/2012 Curso formativo previo al otorgamiento de licencia de conducir clase E3 y E1 en municipios de la Provincia de Buenos Aires. Plazo.

Decreto N°40/2007 Aprobar el nuevo Código de Tránsito para la Provincia de Buenos Aires.

Ley N°13927/2008 Tránsito y Seguridad Vial. Adhesión Leyes 24449 y 26363

Resolución N°169/2008 Tránsito y Seguridad Vial. Restricción de circulación. Tramos de Vías de circulación.

Resolución N°258/2008 Tránsito y Seguridad Vial. Prórroga del Artículo 53 de la Ley 24.449.

Resolución N°1604/2008 Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales del Año 2007 (MEGA II). Aprobación.

Resolución N°342/2007 Transporte de Sustancias Químicas. Sistema de Fiscalización. Derogase Resolución 877/2006.

#### Industrias

Ley N°14440/2013 Radicación Industrial. Implementación de barreras forestales y/o zonas de amortiguación como medidas de mitigación. Modifica Ley 11459.

Resolución N°186/2012 Seguro Ambiental. Establecimientos de segunda categoría. Condiciones de contratación para establecimientos de primera categoría.

Ley N°14370/2012 Registro Ambiental de establecimientos industriales de la Provincia de Buenos Aires. Creación.

Resolución N°33/2012 Radicación Industrial. Establecimientos de segunda categoría. Presentación de documentación para reclasificación.

Resolución N°85/2011 Radicación Industrial. Cortina forestal.

Factibilidad de implementación.

Decreto N°353/2011 Radicación Industrial. Nivel de complejidad ambiental (N.C.A.). Modifica Dto 1741/1996.

Resolución N°124/2010 Medio ambiente. Industria. Establecimientos industriales. Aparatos a Presión. Instalación. Reglamentación. Modificación.

Resolución N°88/2010 Programa de control de remediación, pasivos y riesgo ambiental.

Resolución N°76/2010 Registro de establecimientos. Control de dispositivos de seguridad.

Ley N°14343/2011 Pasivos Ambientales y sitios contaminados.

Disposición N°1692/2009 Daño Ambiental. Cumplimiento Art 22° Ley 25.675. Obtención de Permisos.

Disposición N°4059/2009 Daño ambiental. Acreditación de cumplimiento Según Res 98-1973/2007.

Decreto N°523/2008 Ley de Promoción Industrial. Reglamentación. Plan de Desarrollo Industrial. Exenciones Impositivas. Requisitos Generales. Obligaciones y Sanciones

Decreto N°2419/2008 Ley de Promoción Industrial. Reglamentación. Plan de Desarrollo Industrial. Exenciones Impositivas. Requisitos Generales. Obligaciones y Sanciones. Rectificación

Decreto N°96/2007 Almacenamiento, Clasificación, Acondicionamiento y conservación de granos. Reglamentación de la Ley12605

Ley N°13744/2007 Establécese el régimen de creación y funcionamiento de Agrupamientos Industriales, aplicable en todo el territorio de la provincia de Buenos Aires.

Resolución N°165/2010 Habilitaciones ante el OPDS. Obligación de contratación de Seguros.

### 5.3. Normativa municipal

El municipio de Pehuajó, a través de la Dirección de Medio Ambiente, informa las ordenanzas ambientales vigentes siendo las mismas las siguientes:

#### Ley Provincial N°6769/58 Orgánica de Municipalidades

En su artículo 27 expresa Corresponde a la función deliberativa municipal reglamentar:

“17. - La prevención y eliminación de las molestias que afecten la tranquilidad, el reposo y la comodidad de la población, en especial las de origen sonoro y lumínico, así como las trepidaciones, la contaminación ambiental y de los cursos de agua y el aseguramiento de la conservación de los recursos naturales”

#### Ordenanza N°82/06

Ordenanza que prohíbe la utilización de agroquímicos y la realización de actividades vinculadas a los mismos dentro de las zonas urbanizadas o núcleos poblacionales del Partido de Pehuajó.

#### Ordenanza N° 93/06.

Creando el Consejo del Arbolado Publico.

#### Ordenanza N° 94/06.

Prohibiendo el ingreso, deposito y/o tratamiento de residuos que no fueran originados en el Partido de Pehuajó.

#### Ordenanza N° 18/07.

Sistema de Control y Medición de Ruidos Molestos.

#### Ordenanza N° 32/07.

Arbolado Publico y Espacios Verdes.

#### Ordenanza N° 41/07.

Estableciendo la obligatoriedad del control de los niveles de arsénico en el agua potable.

### 5.4. Políticas Operacionales del BID

A continuación, se presentan los principales lineamientos de las Políticas Operacionales de Salvaguarda Ambiental y Social (PO/OP, por sus siglas en inglés) del BID, con aplicación al Proyecto en cuestión:

#### OP-703: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), establece como objetivos específicos:

- Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del Banco y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios;
- Asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles, conforme lo establecen las directrices establecidas en la presente Política; e incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco.

Las Directrices de la Política sobre Medio Ambiente se encuentran estructuradas en dos categorías principales: transversalidad del medio ambiente y salvaguardias ambientales. Estas dos categorías son críticas para la sostenibilidad ambiental y se complementan y refuerzan mutuamente.

#### OP-102: Política de Acceso a la Información

La citada política cuenta con cuatro principios básicos:

Principio 1: Máximo acceso a la información. De acuerdo con esta política el BID reafirma su compromiso con la transparencia en todas sus actividades, procura maximizar el acceso a todos los documentos y la información que produce y a ciertos documentos e información específicos en su poder (que no figuran en una lista de excepciones).

Principio 2: Excepciones claras y delimitadas. Se menciona en la política que toda excepción de divulgación se basará en la posibilidad, clara y delimitada, de que la divulgación de información sea más perjudicial que benéfica para ciertos intereses, entidades o partes, o en que el Banco esté legalmente obligado a abstenerse de divulgarla. Por otra parte, el Banco podrá abstenerse de divulgar información que en circunstancias normales sería accesible si determina que el divulgarla causaría más perjuicios que beneficios.

Principio 3: Acceso sencillo y amplio a la información. El BID procurará a través de todos los medios facilitar el acceso a la información. Las directrices para maximizar el acceso a la información incluirán plazos para tramitar solicitudes y se basarán en el uso de un sistema para clasificar la información según su accesibilidad con el transcurso del tiempo.

Principio 4: Explicación de las decisiones y derecho a revisión. En caso de que se niegue el acceso a la información, el Banco citaría la excepción pertinente en la política para justificar su decisión. Los solicitantes a los que se niegue el acceso a información tendrán el derecho de pedir que un comité ad-hoc de acceso a la información, de carácter interdepartamental y presidido por la Oficina de la Presidencia, revise la decisión.

#### OP-761: Igualdad de Género en el Desarrollo Salvaguardias

El principal objetivo de la política es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Al fortalecer su respuesta, el Banco espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política.

Línea de acción 1 - La acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y

Línea de acción 2 - La acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.

Como se mencionó en el cuadro, el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del presente Programa posee una Estrategia de Igualdad de Género.

Requerimientos aplicables al Programa:

Las obras y actividades a ser financiadas en el marco del Programa intentarán promover la “equidad”, asegurando la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes entre mujeres y hombres. Asimismo, se intentará fomentar el empoderamiento de la mujer, entendido como la expansión en los derechos, recursos y capacidad de las mujeres para tomar decisiones y actuar con autonomía en las esferas social, económica y política.

Como acciones preventivas, para cada proyecto de obra específico, en el EIAS se analizarán los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras, de forma tal de prevenir y mitigar los mismos. Las medidas de mitigación identificadas se incluirán en los respectivos PGAS. Los PGAS de los proyectos de la muestra incluyen la incorporación de un código de conducta para las empresas contratistas, prohibiendo explícitamente conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños/as de la comunidad, y empleadas de la empresa, así como los requerimientos de capacitación de los empleados en ese código.

Los PGAS de los proyectos futuros propondrán cláusulas a incorporar en los códigos de conducta de las empresas contratistas, prohibiendo explícitamente conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños/as de la comunidad, y empleadas de la empresa.

OP-704: Gestión del Riesgo de Desastres Salvaguardias

Se determina que en el análisis de los proyectos se debe incorporar un análisis de riesgos, a fin de (i) reducir al mínimo los daños y las pérdidas materiales en los proyectos en curso del Banco en zonas en las que podría ocurrir un desastre natural; y (ii) adoptar medidas adecuadas para salvaguardar cada proyecto y su zona respectiva.

Requerimientos aplicables al Programa:

Se procurará minimizar y mitigar los riesgos de desastres como resultado de amenazas naturales en todos los proyectos a ser financiados en el marco del Programa.

Tal como se especifica en el Capítulo 2.7 - Pre-Identificación, Análisis y Evaluación de Proyectos: Criterios de Elegibilidad Ambiental y Social., no serán elegibles de ser financiados con recursos del Programa aquellos proyectos que, como resultado del análisis de riesgos y/o impactos, se concluya que acrecientan la amenaza de pérdida de vidas humanas y/o puedan generar lesiones importantes, trastornos económicos mayores y/o daños materiales graves imputables a amenazas naturales.

OP-710: Política de Reasentamiento Involuntario Salvaguardias

En todos los casos en los que los proyectos financiados por el BID impliquen desplazamiento de población o de actividades económicas y/o medios de subsistencia, de manera permanente o transitoria, se deberá aplicar la OP-710 del BID. De acuerdo con esta, el objetivo general del reasentamiento debe consistir en mejorar las condiciones socioeconómicas de las poblaciones afectadas o, como mínimo, dejarlos, dentro de un período razonable, en el mismo nivel que tenían antes. En

esta línea, la política expresa a continuación dos principios fundamentales que deben orientar todas las operaciones que requieran reasentamiento; a saber:

Debe hacerse todo lo posible para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario.

Cuando el desplazamiento es inevitable, debe prepararse un plan de reasentamiento para tener la certeza de que las personas desplazadas reciban una indemnización y rehabilitación justas y adecuadas.

Requerimientos aplicables al Programa:

No se prevé que las obras/proyectos generan y/o involucren desplazamiento físico o económico de la población significativo. En los proyectos de la muestra no se encontraron requerimientos de desplazamiento físico de personas como resultado de las obras propuestas.

No obstante, por ser un Programa de Obras Múltiples, la política se activa de forma precautoria y en el presente MGAS se desarrollan lineamientos mínimos para la elaboración de los Planes de Reasentamiento, los cuales deberán ser considerados en el caso de que se identifique el riesgo de que se produzcan afectaciones y/o desplazamientos menores en el marco de los proyectos/obras a ser ejecutadas - Ver Anexo 8.8 - OP-710: Marco de Política de Reasentamiento Involuntario.

OP-765: Política Operativa sobre Pueblos Indígenas Salvaguardias

La política estipula que se deben respetar y poner en práctica los derechos de las comunidades indígenas a participar en la gestión de sus recursos y recibir los beneficios generados de los mismos, según sea apropiado en cada país. La política prevé la mitigación y compensación por impactos adversos de proyectos financiados por el BID. También apoya la gobernabilidad de los pueblos indígenas y su acceso a oportunidades económicas, tecnología de la información, asistencia técnica y servicios sociales y financieros socioculturalmente apropiados, con especial énfasis en la equidad de género.

La política y la estrategia también apoyan el proceso de titulación de tierras y de mecanismos adecuados de implementación para proteger los derechos indígenas colectivos e individuales. Ambas contemplan a indígenas residentes en zonas urbanas y rurales y contienen salvaguardias específicas para pueblos indígenas transfronterizos y grupos no contactados o en aislamiento voluntario.

Requerimientos aplicables al Programa:

Cuando en el área de influencia del proyecto se identifique la presencia de pueblos indígenas y por las obras del proyecto se pudieran afectar sus derechos o patrimonio (individuales o colectivos), se deberán seguir los lineamientos establecidos en el Anexo 8.9 - OP-765: Marco

OP-708: Política de Servicios Públicos Domiciliarios

El Banco Interamericano de Desarrollo estableció en agosto de 1996 la Política de Servicios Públicos Domiciliarios (OP-708) que, como todas las políticas del Banco, establece el marco operacional para que el personal preste asistencia a los países prestatarios del Banco, en este caso en el área de los servicios públicos.

Esta Política se aplica a todos los servicios públicos domiciliarios en todos los países de la región y se basa en dos principios generales. El primero se relaciona con la necesidad de adoptar un enfoque global y completo en el análisis de la sostenibilidad de los servicios y en el diseño e implantación de programas y operaciones para garantizar su sostenibilidad a

largo plazo. El segundo principio está ligado a la flexibilidad en el logro de los objetivos establecidos en la propia política y en las condiciones para alcanzarlos. Así, la flexibilidad que impregna la política permite un tratamiento igual a iguales, pero también un tratamiento desigual a desiguales.

### 5.3. Procedimientos de obtención de Permisos y Autorizaciones

#### 5.3.1. Declaración de Impacto Ambiental (OPDS)

Se debe obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) emitida por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires (OPDS) que constituye la autoridad de aplicación según Ley N°11.273.

La Resolución OPDS N°492/19 establece el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y los requisitos para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en el marco de la Ley N° 11.723 en Anexo I y respecto de Obras Menores y Anteproyectos según Anexo II y III respectivamente. En sus apartados se detalla la documentación mínima exigida y los procedimientos de tramitación.

En cuanto a la participación ciudadana, el OPDS considerará la modalidad a elegir para cumplimentar la instancia de participación ciudadana, teniendo en cuenta la relevancia social o ambiental del caso. La condición de publicidad de la convocatoria revestirá la naturaleza de acto de alcance general no normativo, y podrá hacerse válidamente a través del portal web oficial del OPDS, sin perjuicio de considerar oportuna la difusión por otros medios según el alcance y las características del proyecto. La resolución OPDS 557/2019 establece la información del procedimiento mediante sitio web así como el carácter de no vinculante a las opiniones y objeción del participante, aunque serán tenidas en cuenta en el informe técnica que concluye el proceso de evaluación conforme al artículo 19 de la Ley N°11.723.

#### 5.3.2. Explotación del recurso hídrico subterráneo (ADA)

La normativa provincial concede a la Autoridad del Agua (ADA), la facultad de supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso y conservación del agua, así como las relativas al tratamiento de efluentes, y por ende el otorgamiento formal de derechos sobre el agua, permisos de vuelco, así como el ejercicio efectivo del poder de policía. En este caso correspondería la gestión ante ADA de los pasos de habilitación para explotar agua subterránea prescriptos en la Resolución 2222/19 en la cual se prevé la tramitación en 3 etapas:

- Fase 1: Pre factibilidad hídrica
- Fase 2: Aptitud de Obra de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo
- Fase 3: Permiso de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo (con la obra finalizada).

#### 5.3.3. Tendido de servicios en zona de camino (DVBA)

El acueducto transitará por la zona de camino de la Ruta Provincial N°86 y el camino provincial Sección 080-10 "Ruta del Cereal" por lo cual se deberá solicitar a la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (DVBA) la autorización de tendidos de servicios en zona de camino. Dicho permiso se gestionará siguiendo las prescripciones del *Pliego de Condiciones Legales y Técnicas para el otorgamiento de permisos de tendidos paralelos y transversales en zona de camino de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires*.

#### 5.3.4. Disponibilidad de uso del predio de cisterna y estación de bombeo (ADIFSE)

La Cisterna y Estación de Bombeo se encuentra en la parcela con la siguiente nomenclatura catastral Pdo 80 - Circ-15 Sec-B que constituye el predio de la Estación Ferroviaria Mones Cazón. Pertenece al exramal G5 del Ferrocarril General Belgrano. Dado que el edificio de la estación y los predios aledaños han sido utilizados por el Municipio como Centro Cívico y Plaza se deberá gestionar un convenio ante Trenes Argentinos (ADIFSE) para la instalación de las obras.

# CAPITULO VI.

6.1.	Medidas de mitigación, prevención y corrección .....	117
6.2.	Plan de Emergencias y Contingencias .....	131
6.2.1.	Definiciones y Objetivos .....	131
6.2.2.	Estructura de respuesta .....	131
6.2.3.	Situaciones de análisis .....	132
6.3.4.	Plan de acción .....	133

## 6. MEDIDAS DE MITIGACION, PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Las medidas de prevención, mitigación de impactos negativos como de optimización de impactos positivos, constituyen un conjunto de medidas y acciones, destinadas a minimizar los impactos negativos y maximizar los positivos de la obra. A continuación, se presentan un conjunto de Medidas de Mitigación recomendadas para lograr una correcta gestión ambiental vinculada a la obra.

Del análisis de los impactos anteriormente analizados se concluye que no existen conflictos ambientales relevantes que impidan la ejecución de la obra o que requieran de cambios importantes en su planteo.

De todos modos, el éxito de la Gestión Ambiental y la consecuente minimización de conflictos requieren de una correcta planificación y ejecución de los trabajos, del estricto control del desempeño ambiental de los contratistas y de una fluida comunicación con las autoridades de control y la población de las localidades cercanas al área del proyecto.

Todo ello en el marco de un sistema organizado de gestión ambiental que permita tratar los conflictos que pudieran ocurrir utilizando de manera adecuada los mecanismos de comunicación, cumplimiento legal y normativo, monitoreo y control operativo.

Las Medidas de Mitigación, Prevención y Corrección recomendadas pueden ser ajustadas a medida que los trabajos se desarrollan y en virtud de las modificaciones que se presenten. El objetivo prioritario será arbitrar los medios necesarios para lograr la minimización de los eventuales conflictos ambientales y sociales vinculados a la obra.

A continuación, se identifican las medidas recomendadas para mitigar los impactos ambientales negativos del proyecto en estudio, teniendo en cuenta las acciones o actividades impactantes que producen o generan efectos sobre los Medios Natural y Antrópico:

### Actividades Pre-Constructivas

- a. Contratación de Profesional para aspectos ambientales de Medidas de Impacto Ambiental
- b. Contratación de Profesional en Higiene y Seguridad para los aspectos relacionados a estas áreas
- c. Contratación de un Profesional para aspectos sociales
- d. Gestionar las habilitaciones y permisos correspondientes en un todo de acuerdo a la normativa vigente a nivel municipal, provincial y nacional.
- e. Elaboración de Plan de Manejo Ambiental y Plan de Abandono de la Obra, Obrador y Yacimientos.
- f. Planificar capacitación al personal de obra sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de protección ambiental, los planes de contingencia y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.
- g. Planificar el desempeño y responsabilidades en obra de los programas ambientales.
- h. Colaborar en el diseño ante emergencias ambientales de las acciones a seguir.
- i. Planificar con especial énfasis las estrategias de comunicación social de las acciones de obra especialmente teniendo en cuenta que se trata de un área poblada.

Actividades en obra

Las medidas de mitigación, prevención y corrección de impactos están relacionadas al estricto cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan de Gestión Ambiental debiendo tenerse en cuenta entre otros:

- a. Adecuado montaje y funcionamiento de obrador y campamentos
- b. La protección contra accidentes y contingencias
- c. La protección de la salud
- d. El control de ruidos
- e. Modificación de la hidrología superficial y subterránea
- f. La protección de los suelos: Control de Excavaciones, Remoción de Suelo y Cobertura Vegetal
- g. Protección de la flora y fauna
- h. Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada.
- i. Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado, Ruidos y Vibraciones.
- j. Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos.
- k. Control de la Correcta Gestión de los Efluentes Líquidos.
- l. Programas de Capacitación Ambiental para el Personal de la Empresa.
- m. Revegetalización y Forestación de Reposición.
- n. Control de Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales.
- o. Control de la Señalización Transitoria y Permanente de Obra.
- p. Realizar el adecuado tratamiento de hallazgos arqueológicos, paleontológicos, etc.
- q. Aplicar los máximos recaudos en el desarrollo de las actividades, con la finalidad de proteger el paisaje intervenido y el patrimonio cultural local.
- r. Prohibir el uso del fuego.
- s. Medidas de participación social: Planificación y ejecución de una eficiente comunicación e intercambio de opiniones con la comunidad involucrada con la obra, con las Autoridades Competentes a Nivel Nacional, Provincial y Municipal, con las Entidades Intermedias entre otros, respecto del desarrollo de la obra.
- t. Control de Desempeño Ambiental de la Obra.

El siguiente cuadro especifica las medidas de mitigación –MIT- que son desarrolladas cada una a posteriori en formato de fichas.

<b>MIT 1 - CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>
<b>MIT 2 - CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO Y RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>MIT 3 - CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS TIPO SÓLIDO URBANO Y PELIGROSOS</b>
<b>MIT 4 - CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS</b>

<b>MIT 5 - CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIÓN DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL</b>
<b>MIT 6 - CONTROL DEL ACOPIO Y UTILIZACIÓN DE MATERIALES E INSUMOS</b>
<b>MIT 7 - REVEGETALIZACIÓN y FORESTACION DE REPOSICION CON ESPECIES NATIVAS</b>
<b>MIT 8 - CONTROL DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b>
<b>MIT 9 - CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA</b>
<b>MIT 10 - CONTROL DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA OBRA</b>
<b>MIT 11 - CONTROL DE COMUNICACIONES A LOS POBLADORES DE LAS TAREAS A REALIZAR</b>

Tabla 34 – Medidas de Mitigación

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 1</b>	<b>CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Fauna, Paisaje y Actividades Económicas</li> <li>- Afectación de la Seguridad de Operarios y Población</li> <li>- Afectación del Sistema Vial y Transporte Liviano y Pesado</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los SUBCONTRATISTAS, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</li> <li>- El contratista deberá elaborar o aplicar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta.</li> <li>- Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</li> <li>- Se deberá prestar especial atención a los horarios de trabajo de la maquinaria dada la travesía urbana intentando alterar mínimamente la calidad de vida de las poblaciones locales.</li> <li>- El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito sobre las vías de circulación involucradas en el proyecto, minimizando de esta manera las afectaciones al sistema vial, transporte y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circula en la zona de obra.</li> <li>- Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia las personas que transitan por las rutas y caminos lindantes y operarios de los equipos y maquinarias pesadas.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> La medida se implementa mediante controles sorpresivos que realiza el Supervisor Ambiental, durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>Ausencia de no conformidades por parte del auditor. Ausencia de reportes de accidentes de operarios y población. Ausencia de reportes de atropellamiento de fauna silvestre.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 2</b>	<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO Y RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Calidad del Aire, Flora y Fauna</li> <li>- Afectación de Agua, Suelo y Paisaje</li> <li>- Afectación a Seguridad de Operarios y Salud de la Población</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b>	
<p>- <u>Material Particulado y/o Polvo</u>: Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de tierras de modo de minimizar la voladura de polvo. Una premisa será disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra.</p> <p>- Estas tareas deberían ser evitadas en días muy ventosos.</p> <p>- La preservación de la vegetación en toda la zona de obra, minimizando los raleos a lo estrictamente necesario, contribuye a reducir la dispersión de material particulado.</p> <p>- Se deberá regar periódicamente, solo con agua, los caminos de acceso y las playas de maniobras de las máquinas pesadas en el obrador, etc., de tierra.</p> <p>- <u>Ruidos y Vibraciones</u>: Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y pobladores locales, como por ejemplo durante las excavaciones, nivelaciones y compactaciones de terrenos, movimientos de suelos, etc., y afectar apostaderos de aves y a la fauna terrestre por la localización de las obras. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores. Asimismo, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra</p> <p>- <u>Emisiones Gaseosas</u>: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.</p> <p><u>Ámbito de aplicación</u>: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia</u>: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios</u>: Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<b>Indicadores de Éxito:</b>	
<p>Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión, cursos de agua y suelo. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de los pobladores locales.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	El CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 3</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS TIPO SÓLIDO URBANO Y PELIGROSOS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (Salud, Infraestructura Sanitaria y Proliferación de Vectores)</li> <li>- Afectación de la Calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.</li> <li>- Recoger los sobrantes diarios de materiales e insumos de obra, metálicos, maderas y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra prolijo.</li> <li>- Los residuos y sobrantes de material que se producirán en el obrador y durante la construcción y movimiento de suelos, deberán ser controlados y determinarse su disposición final de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Manejo de Residuos de la obra.</li> <li>- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos.</li> <li>- El CONTRATISTA dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes.</li> <li>- El CONTRATISTA será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<b>Indicadores de Éxito:</b>	
Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 4</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LIQUIDOS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Flora y Fauna</li> <li>- Afectación de Agua, Suelo y Paisaje</li> <li>- Afectación a la Salud de la Población</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los efluentes líquidos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá evitar la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos durante todas las etapas de la obra.</li> <li>- Los efluentes que se pudieran generar durante las distintas etapas de la obra como ser montaje y funcionamiento de obrador, deberán ser controlados de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.</li> <li>- El CONTRATISTA dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los efluentes líquidos de acuerdo a las normas vigentes.</li> <li>- El CONTRATISTA será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra.</li> <li>- El CONTRATISTA será el responsable de evitar el lavado o enjuague de maquinarias y equipos que puedan producir escurrimientos y/o derrames de contaminantes hacia los cursos de agua y o canalizaciones de la zona.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>Ausencia de efluentes líquidos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 5</b>	<b>CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCION DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Calidad de Suelo, Estabilidad, Escurrimiento Superficial, Flora y Fauna.</li> <li>- Afectación del Paisaje y la Seguridad de Operarios.</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo, cobertura vegetal y árboles que se realicen, en toda la zona de obra, principalmente en el área del obrador y zona de emplazamiento de ductos sean las estrictamente necesarias para la materialización de la obra.</li> <li>- Si bien se desarrolla en zona urbana, deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna existentes.</li> <li>- Se PROHIBE el control químico para extracción de la vegetación con productos nocivos para el ambiente.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias. Ausencia de no conformidades del auditor. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	El CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 6</b>	<b>CONTROL DEL ACOPIO Y UTILIZACION DE MATERIALES E INSUMOS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de Calidad de Suelo y Esgurrimiento Superficial</li> <li>- Afectación a la Seguridad de Operarios y al Paisaje</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b>	
<p>- Durante todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA deberá controlar los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos tanto en el obrador, como en la estación de bombeo y el desarrollo de la traza de ductos a los efectos de reducir los riesgos de contaminación ambiental teniendo en cuenta su peligrosidad. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de estos productos en el frente de obra.</p> <p>- El CONTRATISTA deberá controlar que tanto los materiales de obra como los insumos anteriormente mencionados sean almacenados correctamente. Además, los últimos se acopien en recintos protegidos del sol y cercados (con restricciones de acceso) y piso impermeable (o recipientes colocados sobre bateas) en un lugar específicamente delimitado y con las correspondientes medidas de seguridad.</p> <p>- Todo producto químico utilizado en la obra debe contar con su hoja de seguridad en un lugar accesible donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente a las personas o al medio ambiente.</p> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<b>Indicadores de Éxito:</b>	
<p>Ausencia de no conformidades por parte del auditor. Ausencia de accidentes relacionados con estos productos.</p> <p>Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	El CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad</b>	Mensual durante toda la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 7</b>	<b>REVEGETALIZACIÓN Y FORESTACION DE REPOSICION CON ESPECIES NATIVAS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Calidad de Suelo y Estabilidad</li> <li>- Afectación de la Flora, Fauna y Paisaje</li> <li>- Afectación de la Escurrimiento Superficial</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá efectuar revegetalización a los efectos de compensar la limpieza de la vegetación, cobertura vegetal y extracción de ejemplares arbóreos en el área del proyecto a lo largo del desarrollo del sistema de red cloacal.</li> <li>- La ubicación, alcance y cantidad definitiva de esta revegetalización de reposición será acordada durante el desarrollo de la obra y ajustada con las autoridades locales, mediante la presentación de un Plan de Forestación.</li> <li>- La revegetalización se recomienda que se realice una vez concluidas las tareas que pudieran afectar la zona, hacia el final de la obra, y específicamente estableciendo las responsabilidades de cuidados.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá proveer los recursos necesarios para lograr la supervivencia de las especies plantadas y su posterior reposición por daños, muerte de plantines, etc., durante el período de garantía de la obra.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Una vez concluidas las tareas que pudieran afectar la zona a revegetalizar y/o hacia el final de la obra.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Contratación de viveros locales para la provisión de los ejemplares y tareas de plantación.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la medida:</b>	Mensual durante toda la obra y en el período de garantía de la misma.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 8</b>	<b>CONTROL DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventual generación de impactos ambientales derivados de catástrofes naturales o antrópicas sobre la obra.</li> <li>- Afectación a Suelo, Agua, Flora, Fauna y Seguridad Población</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b>	
<p>- Existen eventos naturales que por su naturaleza deben ser tratados como contingencias particulares. Son contingencias relacionadas con eventos climáticos, humanos, etc., que cobran gran dimensión con efectos de gran escala. Entre otros, fuertes vientos, inundaciones, y fenómenos hídricos, incendios y derrames.</p> <p>- Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales (PPECA): Para la construcción de la obra, el CONTRATISTA deberá elaborar e implementar el Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales, para atender los posibles eventos catastróficos teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La identificación y zonificación de los principales riesgos ambientales a lo largo de la traza.</li> <li>• Estructura de responsabilidades y roles dentro de la compañía CONTRATISTA para atender las emergencias.</li> <li>• Mecanismos, criterios y herramientas para la prevención de estos riesgos.</li> <li>• Mecanismos y procedimientos de alerta.</li> <li>• Equipamiento necesario para afrontar las emergencias identificadas.</li> <li>• Necesidades de capacitación para el personal destinado a atender estas emergencias.</li> <li>• Mecanismos para la cuantificación de los daños y los impactos producidos por las contingencias.</li> <li>• Procedimientos operativos para atender las emergencias.</li> <li>• Identificación de los mecanismos de comunicación necesarios durante las emergencias.</li> </ul>	
<b>Indicadores de Éxito:</b>	
Existencia de un Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales en la obra (PPECA). Conformidad del supervisor ambiental.	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la medida:</b>	PPECA – Mensual durante el desarrollo de la obra.
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 9</b>	<b>CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población</li> <li>- Afectaciones al Sistema Vial y Tránsito Liviano y Pesado</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante toda la construcción del proyecto el CONTRATISTA dispondrá los medios necesarios para lograr una correcta señalización de los frentes de obra, especialmente en las zonas de obrador y desarrollo de la red cloacal.</li> <li>- La señalización de riesgo será permanente, incluyendo vallados, carteles indicadores y señales luminosas cuando correspondan.</li> <li>- Debido a que la obra intervendrá en zona urbana el CONTRATISTA estará obligado a colocar una señalización que resulte visible durante las horas diurnas y nocturnas mediante la colocación de las señales lumínicas pertinentes.</li> <li>- La señalización de riesgo de la obra debe implementarse de acuerdo con el estado actual del arte en señales de seguridad con el objeto de minimizar los riesgos hacia la población en general.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	El CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la medida:</b>	Mensual durante toda la obra
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 10</b>	<b>CONTROL DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA OBRA</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	- Impactos Ambientales no persistentes previstos por mal desempeño ambiental del Contratista
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante toda la etapa de construcción, el CONTRATISTA dispondrá los medios necesarios para maximizar el desempeño ambiental de la obra, a los efectos de potenciar los beneficios de la gestión ambiental.</li> <li>- Deberá implementar el Programa de Control Ambiental de la obra.</li> <li>- Controlará la ejecución de los programas de gestión ambiental y la implementación de las medidas de mitigación.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de la obra.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	El CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la medida:</b>	Mensual durante toda la obra
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>MIT 11</b>	<b>CONTROL DE COMUNICACIONES A LOS POBLADORES DE LAS TAREAS A REALIZAR</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuales conflictos con los pobladores por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.</li> <li>- Afectación a la Estructura de la Propiedad, Actividad Económica, Estilo y Calidad de Vida de las personas.</li> </ul>
<p><b>Descripción de la Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con una anticipación mínima de 15 días y durante todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades y pobladores locales respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.</li> <li>- Deberá implementarse el Programa de Comunicaciones durante todo el desarrollo de la obra.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean pobladores afectados directamente por las obras. El CONTRATISTA deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.</li> <li>- Se deberán utilizar canales institucionales (e-mail), canales públicos (periódicos locales, radios y/o televisión), redes sociales y entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles.</li> <li>- Así mismo el CONTRATISTA deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la comunidad en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias (buzones de sugerencias en el obrador, e-mail).</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	
<p><b>Indicadores de Éxito:</b></p> <p>Ausencia de reclamos por parte de los superficiarios o pobladores locales. Ausencia de no conformidades por parte del auditor ambiental.</p>	
<b>Responsable de la Implementación de la Medida:</b>	EL CONTRATISTA
<b>Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la medida:</b>	Mensual durante toda la obra
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>	EL COMITENTE

## 6.2. Plan de Emergencias y Contingencias

### 6.2.1. Definiciones y Objetivos

Es posible definir las contingencias como los eventos u ocurrencias de efectos adversos sobre el ambiente que suceden en forma repentina o inesperada, y están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del entorno. De ocurrir pueden desencadenar situaciones de emergencia obligando a la activación de procedimiento de respuesta para minimizar o contener la magnitud de sus efectos sobre el proceso, seguridad e integridad del personal.

Las contingencias pueden ser originadas por la manifestación de un fenómeno natural, así como ser ocasionadas por actividad humana o como consecuencia de una falla de carácter técnico.

El objetivo del Plan de Contingencias es la prevención y control de determinados sucesos no planificados, pero previsibles y describir la capacidad de respuesta y acciones inmediatas a tomar para controlar las emergencias de manera oportuna y eficiente.

El Plan de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias que presente el CONTRATISTA deberá considerarse englobado y subordinado a los Planes Generales del COMITENTE.

El CONTRATISTA deberá elaborar el Plan de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias específico para la obra, que formará parte de su oferta y deberá ser aprobado por el COMITENTE previo a su implementación.

### 6.2.2. Estructura de respuesta

Deberá conformarse un comité para la atención de emergencias comandado por un Coordinador perteneciente al operador del sistema sanitario a cuyo cargo estará la responsabilidad de identificar la eventualidad/contingencia y administrar los recursos humanos y técnicos a emplear en las acciones restitutivas. El resto del Comité tendrá representantes de las siguientes áreas:

- Asesor principal: Jefe de Defensa Civil local o, en su defecto, Jefe de Bomberos
- Asesor especial durante etapa de construcción: Representante Técnico de la Contratista y Responsable de SeH.
- Empresas prestadoras de energía eléctrica y gas con jurisdicción en el área
- Área de Salud local (Director del Hospital o Secretario de Salud municipal)
- Policía local

El Comité actuará tanto en la etapa de construcción como durante la operación del sistema. En la fase de obra recibirá por parte del Contratista todo el apoyo necesario para el cabal cumplimiento de las funciones.

Podemos clasificar las funciones del Comité según sigue:

#### ***Previo al hecho***

- Garantizar el cumplimiento de los procedimientos de atención de la contingencia, asegurando los medios administrativos, técnicos y logísticos necesarios para su implementación, mantenimiento y puesta en práctica.
- Permanecer informado sobre el inventario de los recursos técnicos, humanos y materiales disponibles para la aplicación del plan.
- Conocer físicamente todas las instalaciones y realizar recorridos por ellas para identificar aquellas áreas más vulnerables.

- Establecer contactos con entidades de socorro, para la prestación de ayuda técnica y humana para prevención y atención de contingencias.
- Reunirse al menos semestralmente para revisar la información, planear estrategias y cumplir con las actividades de mitigación de riesgos.
- Desarrollar acciones de prevención y la implementación de medidas mitigatoria
- Constituir un equipo de respuesta con responsabilidades definidas para las etapas de construcción y operación.
- La Contratista contará con un plan de contingencias propio durante la etapa de obra el cual deberá ser analizado y permitir la coordinación conjunta en caso de emergencias.
- Comunicar la designación de los miembros del Equipo de Respuesta y Acciones de Respuesta, así como las responsabilidades de cada una de ellos en casos de emergencias.
- Realizar simulacros de manera periódica.

#### ***Durante el hecho***

- Enterarse detalladamente de todo lo relacionado de la emergencia.
- Apoyar al Coordinador encargado de atender la emergencia.
- Mantener informado a las fuerzas vivas y autoridades locales sobre la fase de atención de la emergencia.

#### ***Luego del hecho***

- Evaluar los procedimientos desarrollados en la fase de atención de la emergencia, analizar las debilidades del proceso y realizar los correctivos.
- Investigar las causas de la emergencia e implementar controles para evitar que ocurra una emergencia similar.

#### 6.2.3. Situaciones de análisis

Se han identificados los riesgos potenciales con mayor probabilidad de ocurrencia en el área y que pudieran afectar al personal de obra, a los usuarios de la vía y/o dañar a la infraestructura proyectada, los cuales se indican a continuación.

#### Corte de Energía

Los cortes de energía pueden ser Programados o No Programados. A su vez podemos identificar distintas reacciones según sea su ocurrencia, en lugares donde se dispone in situ de instalaciones de generación auxiliar (planta de tratamiento), o en sitios donde se debe procurar un generador portátil de respaldo (estaciones de bombeo).

### Incendio/Explosiones

En el caso de las explosiones, este tipo de eventos está asociado al ingreso de sustancias explosivas en el lugar de emplazamiento de las obras puntuales, ya sean combustibles de vehículos, aceites para el mantenimiento de instalaciones electromecánicas, etc.

También es posible su ocurrencia por la acumulación de gases en cámaras húmedas o estructuras con escasa ventilación. Por último las explosiones asociadas a fenómenos transitorios en impulsiones se hallan minimizados por la existencia de equipos de protección antiarriete (válvulas de triple efecto).

Generalmente los incendios son causados por fuentes de ignición como equipos eléctricos, las fricciones metálicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en lugares donde se almacenan sustancias inflamables (combustibles), la eliminación inadecuada de desechos de aceites, trapos y basuras, el no aislamiento de superficies calientes y de materiales recalentados, el no control de la electricidad estática, de los cortos circuitos y de los rayos, la no prevención de los derrames de líquidos inflamables.

La vulnerabilidad a la cual están expuestas las personas (obreros o comunidad) depende, entonces, de la combinación de la magnitud del incendio, que está en función de la velocidad potencial de propagación y su resistencia al control y del tipo, cantidad, humedad y la característica de los materiales susceptibles a la ignición.

### Inundaciones

Este tipo de eventos está asociado a los anegamientos ocurridos durante períodos de lluvias, pudiendo afectar negativamente el acceso para tareas de control y/o mantenimiento o generar socavones o inconvenientes de estabilidad en el suelo que rodea el área afectada, poniendo en peligro la resistencia de la estructura.

### Roturas en estructuras que contienen líquidos

Se consideran aquellas situaciones donde ocurre una falla estructural en recipientes que contienen o transportan líquidos. Podemos diferenciar entre estructuras puntuales de almacenamiento (cisternas, estaciones de bombeo, etc), de las conducciones lineales (impulsiones o redes a gravedad).

#### 6.2.4. Plan de acción

El plan de acción se divide en las siguientes fases: detección y notificación, evaluación e inicio de la reacción y control. El mismo será suficientemente informado y conocido por todos los operarios, empleados e involucrados mediante programas de capacitación y simulación.

### Detección y Notificación

Al detectarse una contingencia durante el desarrollo de la obra o durante el período de operación, la misma deberá ser informada al Coordinador del Comité de Emergencia o, de no ubicarse este, al Asesor Principal, quienes serán los encargados de la evaluación y toma de decisiones.

En caso de ser necesario se llamará, primeramente, al sistema de Urgencias Médicas local.

### Evaluación e Inicio de la reacción

Se consideran tres niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para resolver la emergencia.

- Nivel 1: Eventos solucionables con recursos disponibles propios.
- Nivel 2: Eventos solucionables con ayuda externa limitada.
- Nivel 3: Eventos solucionables con ayuda externa significativa y que revisten alta gravedad.

La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia, hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades.

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.

El Director o responsable evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).

### Control

Se deberán poner en marcha las acciones de control y mitigación que contengan y minimicen la situación de emergencia, siendo para las situaciones analizadas las siguientes:

#### ***Corte de Energía***

##### *Corte de energía no programados*

Ante la ocurrencia del hecho se deben realizar los siguientes pasos:

- Informar al responsable superior inmediato
- Informar al área que corresponda dentro de la estructura operativa
- Averiguar las causas del corte y posible duración del mismo

En el caso de la infraestructura que cuenta con grupo electrógeno se deberá asegurar el funcionamiento de la llave de transferencia automática y la restitución de la energía inmediatamente. En caso de que la conexión no suceda automáticamente el operador deberá verificar las razones y en caso de verificar que el problema solo es del automatismo de conexión, realizar la puesta en marcha en forma manual.

Cuando no se cuente con un grupo electrógeno instalado en el predio de la estructura, la prestataria deberá disponer de equipos portátiles los cuales serán llevados al lugar del hecho y puestos en marcha.

En caso de que los cortes tengan una duración superior al día, se deberá analizar la necesidad de activación de los bypass previstos.

##### *Corte de energía programados*

El conocimiento del hecho implica que los responsables tengan preparados los equipos electrógenos portátiles para suministrar energía durante la duración del corte, y sean revisados los depósitos de combustibles y los sistemas de transferencia en las infraestructuras con generador.

### ***Incendio/Explosiones***

En este caso se deberán realizar las siguientes acciones:

- Comunicar responsable inmediato la ocurrencia de un incendio.
- Se dará orden para correr las maquinarias y vehículos que puedan obstruir la entrada de bomberos o de la ambulancia.
- Es frecuente que algunas de estas clases de fuego se desarrollen en presencia de corriente eléctrica, como el caso de incendios de instalaciones eléctricas o de aparatos de consumo eléctrico, en este caso al peligro que representa el fuego debe añadirse el riesgo de electrocución, por lo que al intentar apagar el fuego debe considerarse esta posibilidad y tomar las oportunas medidas protectoras, tales como desconectar la electricidad y utilizar extintores adecuados.
- Las personas que estén capacitadas para apaciguar el fuego deberán contar con los elementos de protección correspondientes.
- Se solicitará la presencia de los Bomberos, para ello se recurrirá a la lista de contactos de emergencia.
- Tanto el encargado de seguridad como los Bomberos conducirán a los evacuados a un lugar seguro preestablecido, un punto de reunión.
- Se llamará al servicio de ambulancias para trasladar al hospital a las personas afectadas por el fuego, ya sea por haber inhalado humo o por presentar quemaduras.
- Cuando se presenten incendios de líquidos y grasas, se utilizarán equipos de extintores de espuma, de tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.

En el caso de explosiones, primará la siguiente secuencia de acción.

- Proceder a la evacuación del personal en el área involucrada.
- En caso de incendio, se deberá seguir el procedimiento definido anteriormente.
- Una vez controlada la explosión, se deberá revisar la estabilidad de las zonas afectadas y debilitadas por la onda explosiva, para identificar la necesidad de evacuar de manera permanente o no las instalaciones.
- Se deberá verificar la operabilidad de los sistemas y apagar los que se puedan mientras se normaliza la situación.

### ***Inundaciones***

En el caso de inundaciones en las estaciones, plantas, cisternas se debe seguir el siguiente plan de acción

- Asegurar en todo momento los equipos electromecánicos y tableros, evitando que los mismos sean alcanzados por el agua.
- En ese sentido es necesario realizar un seguimiento continuo de la situación y su evolución, mediante contacto directo con la institución competentes (municipio, defensa civil, bomberos, etc.)
- Verificar si es viable mantener operativas las unidades

- En caso de ser necesario el vaciado de alguna de las unidades de proceso, se consultará previamente con el encargado de planta y especialista en estructuras, a efectos de evaluar el riesgo en lo que respecta a la flotación de la unidad.
- Una vez transcurrido el evento de inundación se realizará mantenimiento y limpieza y se revisará la estabilidad de las estructuras afectadas.

Cuando las inundaciones afecten la traza de conducciones, se deberá actuar en caso de necesidad de mantenimiento o acceso a válvulas o elementos puntuales. En caso de ser imprescindible se efectuarán terraplenes de avance para acceder a los sitios y luego de desaguadas o evaporadas las aguas se revisarán las zonas afectadas en busca de socavones o deslizamientos en la traza de la cañería.

#### ***Roturas en estructuras que contienen líquidos***

Es de vital importancia la revisión periódica de las estructuras que contengan o conduzcan líquidos, prestando especial atención a fugas que ya sean visibles o aflorantes. Para el caso de las estructuras como las cisternas, lagunas, cámaras de contacto, etc se deberá proceder a la identificación temprana para evitar el colapso. Para esto se dará aviso a los responsables técnicos que se pondrán en marcha un plan de restauración, sacando de servicio el elemento en caso de ser posible.

En el caso de conducciones se efectuarán recorridas periódicas para permitir identificar pérdidas mediante el avistamiento de encharcamientos superficiales, los cuales de ocurrir deberán ser reparados.

Para ambos casos el procedimiento involucra la notificación del suceso, la activación de elementos de seccionamiento o bypass para permitir el aislamiento de la estructura y su reemplazo o arreglo.

Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades. El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Se llevará a cabo un registro de incidentes y emergencias, donde se reportará el origen, características y consecuencias de las mismas.

# CAPITULO VI.

1.14.	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).....	138
1.15.	Plan de Control Ambiental de Obra.....	167
1.16.	Plan de Monitoreo Ambiental.....	169
1.16.1.	Etapa construcción.....	169
1.16.2.	Etapa operación.....	171
1.17.	Mecanismo de quejas y reclamos.....	171
1.18.	Protocolo para la realización de Consultas Públicas Significativas 2021.....	174
1.18.1.	Introducción.....	174
1.18.2.	Objetivo General.....	175
1.18.3.	Planificación de la Consulta Pública Significativa.....	175
1.18.4.	Desarrollo de la Consulta.....	176
1.18.5.	Plazos	176

## 7. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

Con el propósito de lograr una máxima racionalidad en la prevención, conservación, protección y mejora del ambiente, durante las distintas etapas del proyecto, se ha desarrollado un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que pretende ser el marco general que deberá tomar como base la empresa contratista para generar su propio Plan de Gestión Ambiental y Social -PGAS-.

El Plan de Gestión Ambiental establecerá las directrices, criterios, metodologías y normas de procedimiento para prevenir, mitigar o compensar, dentro de los límites tolerables, los eventuales impactos ambientales negativos que puedan producirse durante la ejecución de las obras. De igual modo, se potenciarán los impactos positivos.

Los objetivos mínimos del PGAS serán los siguientes:

- Asegurar un balance neto positivo de las acciones del proyecto sobre el sistema ambiental al que se incorpora.
- Disponer de programas de evaluación y gestión ambiental, que hagan posible el monitoreo y control de las variables ambientales involucradas.
- Disponer de una herramienta de coordinación interinstitucional, para compatibilizar las diversas acciones conducentes a una óptima gestión ambiental del proyecto.

Se incorporan así programas específicos para el logro de los objetivos generales señalados, los que serán incorporados, en lo que sea procedente durante el desarrollo de la obra, a los programas generales de la empresa.

Se han desarrollado veinte Programas que incluyen las medidas cuyos objetivos son la prevención de la contaminación, la minimización y adecuada disposición de residuos, emisiones y efluentes, la preservación de la seguridad de los trabajadores y la población, y la adecuada atención de los trabajadores y la población, ante contingencias o emergencias producidas durante alguna de las etapas de la obra. Estos programas se describen por medio de fichas y se desarrollan a continuación. Los programas ambientales mínimos que se describen a continuación, son los que deberá desarrollar y ampliar el contratista, para implementar durante la construcción de la obra y son los siguientes:

<b>P – 1: PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL</b>
<b>P – 2: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>
<b>P – 3: PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL</b>
<b>P – 4: PROGRAMA DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>
<b>P – 5: PROGRAMA CONDICIONES DE TRABAJO EN OBRA</b>
<b>P – 6: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS, COMUNES Y PELIGROSOS</b>
<b>P – 7: PROGRAMA DE COMUNICACIONES A LA COMUNIDAD</b>
<b>P – 8: PROGRAMA DE MANEJO DEL SUBSISTEMA SOCIAL-CULTURAL</b>
<b>P – 9: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>P – 10: PROGRAMA DE MOVIMIENTO DE SUELO Y REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL</b>
<b>P – 11: PROGRAMA DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y LA SEDIMENTACIÓN</b>
<b>P – 12: PROGRAMA DE CONTROL DE DRENAJES, DESAGÜES Y ANEGAMIENTOS EN ZONA DE OBRA</b>
<b>P – 13: PROGRAMA HALLAZGOS DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y GEOLÓGICO</b>
<b>P – 14: PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>

<b>P – 15: PROGRAMA DE CONTROL DE EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>P – 16: PROGRAMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>
<b>P – 17: PROGRAMA DE ATENUACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LOS SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA</b>
<b>P – 18: PROGRAMA DE DESOCUPACIÓN DEL SITIO – FASE DE ABANDONO</b>
<b>P – 19: PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN MATERIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL</b>
<b>P – 20: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>
<b>P – 21: PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN CASO DE INUNDACIÓN</b>
<b>P – 22: PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN CASO DE DERRAMES Y/O FUGAS</b>
<b>P – 23: PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL</b>
<b>P – 24: PROGRAMA DE IGUALDAD DE GÉNERO Y CÓDIGO DE CONDUCTA</b>

Tabla 35 – Programas Ambientales

Los programas ambientales que presente el contratista deberán ser aprobados por el comitente antes de su implementación.

Los programas ambientales serán implementados por el responsable de medio ambiente del contratista o por terceros calificados designados especialmente y serán fiscalizados regularmente por el comitente.

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD e HIGIENE LABORAL</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Programa de Seguridad e Higiene Laboral tiene como objetivo minimizar la posibilidad de generación de accidentes al personal afectado a la obra.</p> <p>Deberá ser presentado previo al inicio de obras por EL Contratista y aprobado por el COMITENTE.</p> <p>Este programa, es aplicable a todas las actividades desarrolladas por el personal de la empresa y subcontratistas regulares y/o eventuales.</p> <p>La empresa desarrollará el Programa De Higiene Y Seguridad, en un todo de acuerdo con la normativa vigente, la Aseguradora de Riesgos de Trabajo (ART) para el cual se aplican la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587, el Decreto Reglamentario 351/79 y 911/96 y de Riesgo del Trabajo N° 24.557, sus modificaciones, y toda otra normativa concordante.</p> <p>Se designará un profesional responsable con incumbencias en la materia. Entre otras funciones de mínima deberá:</p> <p>Realizar controles permanentes de las condiciones laborales del personal.</p> <p>Controlar la provisión de elementos de seguridad EPP.</p> <p>Dictar capacitaciones de inducción y periódicas de refuerzo contemplando temas de riesgo de trabajo. (en especial previo a las operaciones de excavaciones), actuación frente a emergencias y contingencias, plan de evacuación, gestión de los residuos peligrosos</p> <p>La verificación del cumplimiento de las condiciones exigibles de Higiene y Seguridad por parte del Contratista será condición necesaria para la aprobación y entrega de los certificados de obra, mediante el control previsto en el programa siguiente de Seguimiento de este Programa.</p> <p><i>Medidas de Prevención del COVID-19</i></p> <p>El contratista deberá tomar medidas sanitarias extraordinarias, durante la duración de la Pandemia conocida como COVID-19 por la propagación del virus SARS-CoV-2, adecuando sus instalaciones a las recomendaciones del Ministerio de Salud de la Nación y al Protocolo Único de Reanudación de Actividades en la Industria de la Construcción, elaborado en forma conjunta por la Unión Obrera de la Construcción (UOCRA) y la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO), incluyendo medidas de protección y de prevención prácticas, emanadas de recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de las Autoridades Nacionales competentes en la materia. Resaltamos la importancia de implementar la aplicación obligatoria y prioritaria de las normativas de alcance provincial y local que existen actualmente en la República Argentina. Como medidas principales se enumeran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un estricto control de las personas que ingresan a la obra.</li> <li>- Tomar la Declaración Jurada de cada trabajador sobre su exposición al virus.</li> <li>- Tomar temperatura corporal de los trabajadores al ingreso a la obra y efectuar registros de las mismas.</li> <li>- Efectuar ingreso a la obra de manera escalonada a fin de evitar aglomeraciones.</li> </ul>	

- Mantener distancia de seguridad en el ingreso a la obra y en aquellas tareas que lo permitan durante toda la jornada laboral.
- Designar un responsable del control de las medidas sanitarias y de los equipos de limpieza y desinfección.
- Efectuar capacitaciones periódicas sobre las medidas sanitarias a adoptar por todos los trabajadores, incluidas las supervisiones y jefaturas de obra.
- Proveer de puestos sanitarios acordes a la cantidad de personal destacado en la obra y dispuestos de manera que todos tengan acceso a los mismos sin producir aglomeraciones de personal.
- Colocar cartelería específica al nuevo riesgo laboral, detallando las medidas de mitigación que fueren establecidas.

Las medidas detalladas son solo enunciativas y no limitativas, debiendo el Contratista Principal de la obra asegurar el cumplimiento de todas las medidas sanitarias vigentes al respecto y emitidas por la Autoridad Provincial o Local competente en la materia. El costo de estas Medidas se considera incluido dentro del Monto unitario de cada ítem de obra.

Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Antes de iniciar los trabajos y luego continuo durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 2</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD e HIGIENE</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Programa General de Seguridad e Higiene que presente el CONTRATISTA, para todas las actividades vinculadas al desarrollo de la obra, se deberá adaptar a los Programas Generales del COMITENTE.</p> <p>- Con respecto a la construcción del proyecto, las acciones a desarrollar por el CONTRATISTA para mantener una baja incidencia de accidentes personales y alto grado de seguridad en las instalaciones y procedimientos operativos se sintetizan en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación de periódica empleados y SUBCONTRATISTAS.</li> <li>• Control médico de salud.</li> <li>• Emisión y control de Permisos de Trabajo.</li> <li>• Inspección de Seguridad de los Equipos.</li> <li>• Auditoria Regular de Seguridad de Equipos y Procedimientos.</li> <li>• Programa de Reuniones Mensuales de Seguridad.</li> <li>• Informes e Investigación de Accidentes y difusión de los mismos.</li> <li>• Revisión Anual del Plan de Contingencias de Obra.</li> <li>• Curso de inducción a la seguridad para nuevos empleados.</li> <li>• Curso de inducción a la seguridad para nuevos SUBCONTRATISTAS.</li> <li>• Actualización de procedimientos operativos.</li> <li>• Mantenimiento de Estadísticas de Seguridad propias y de SUBCONTRATISTAS.</li> </ul> <p>El supervisor de Higiene y Seguridad del CONTRATISTA controlará periódicamente a todo el personal propio y de los SUBCONTRATISTAS afectados a las tareas aplicando listas de chequeo y emitirá un informe de situación. En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios.</p> <p>El supervisor presentará mensualmente un informe técnico destacando la situación, las mejoras obtenidas, los ajustes pendientes de realización y las estadísticas asociadas a la obra.</p> <p>Finalizada la obra, el supervisor incluirá en el informe ambiental final de la obra las estadísticas de Higiene y Seguridad.</p> <p>El cumplimiento de las condiciones exigibles de Higiene y Seguridad por parte del CONTRATISTA será condición necesaria para la aprobación de los certificados de obra.</p> <p>Debe ser puesta en evidencia en los informes y debe notificarse a la ART correspondiente.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto.
Responsable de la Implementación:	El CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Antes de iniciar los trabajos y luego continuo durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 3</b>	<b>PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL</b>
<b>Descripción del Programa:</b>	
<p>La Contratista deberá designar a un Responsable en Medicina del Trabajo. Deberá poseer amplios conocimientos sobre el área de incumbencia, acreditar título universitario que lo habilite para el ejercicio de sus funciones, estar inscripto en el Registro de Profesionales correspondiente a la especialidad y acorde con los requerimientos de la legislación vigente en las diferentes jurisdicciones. El Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo efectuará las presentaciones y solicitará los permisos correspondientes sobre los temas de su competencia ante las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales y/u Organismos de Control según corresponda, y será el responsable de su cumplimiento durante todo el desarrollo de la obra. Deberá velar por el cumplimiento de la normativa, en especial en materia de Medicina del Trabajo, en particular de los análisis médicos reglamentados por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, según el Artículo 9º del Decreto 1338/96 y toda otra legislación que lo reemplace, modifique o complemente, y los aconsejados por las Autoridades Sanitarias de cada zona en particular, adoptando todos los controles y requerimientos que indiquen. en materia de Medicina del Trabajo, en particular de los análisis médicos reglamentados por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, según el Artículo 9º del Decreto 1338/96 y toda otra legislación que lo reemplace, modifique o complemente, y los aconsejados por las Autoridades Sanitarias de cada zona en particular, adoptando todos los controles y requerimientos que indiquen.</p> <p>El responsable del Servicio de Medicina del Trabajo, dada la naturaleza y características propias del Proyecto, deberá dar cumplimiento, a las siguientes funciones como mínimo:</p> <p>Organizar la prevención de la salud y de la seguridad de los trabajadores en la obra.</p> <p>Aplicar conocimientos de su expertice para la prevención a los accidentes del trabajo.</p> <p>Proporcionar al trabajador los conocimientos necesarios para manejar con garantías de seguridad, los útiles y máquinas cada vez más sofisticados.</p> <p>Atención de accidentados: Se deberá determinar: el mapa de itinerario de evacuación; normas de evacuación y asistencia sanitaria en obra; antes a los que notificar obligatoriamente el accidente si fracasa la prevención prevista.</p> <p>Brindar capacitaciones a los trabajadores en primeros auxilios.</p> <p>promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la salud y a la seguridad del trabajo.</p>	
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.	
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Continuo, durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 4</b>	<b>PROGRAMA DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>
<b>Descripción del Programa:</b>	
<p>La Contratista deberá elaborar un Programa de Riesgos del Trabajo que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar.</p> <p>El Plan de prevención de riesgos laborales permite establecer y mantener la información del Sistema de gestión de la Seguridad y salud en el trabajo de la obra en ejecución:</p> <p>El Plan debe tener por objeto definir su estructura y funcionamiento con el propósito de:</p> <p>establecer las pautas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.</p> <p>desarrollar las acciones y criterios de actuación para la integración de la actividad preventiva en la obra y la adopción de cuantas medidas sean necesarias, asegurando el cumplimiento establecido por la Ley 24557/95 sobre Riesgos y su Decreto Reglamentario, la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y toda normativa a tal fin.</p> <p>prevenir, eliminar o minimizar los riesgos a los que está expuesto el personal de la empresa y otras partes interesadas durante la ejecución de la obra.</p> <p>Minimizar la siniestralidad laboral.</p> <p>Reparar los daños derivados de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado, acorde con la legislación vigente.</p>	
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.	
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Continuo, durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 5</b>	<b>PROGRAMA DE CONDICIONES DE TRABAJO EN OBRA</b>
<b>Descripción del Programa:</b>	
<p>El número de accidentes por población expuesta, frente a otros sectores, es excesivo y las lesiones producidas pueden ser graves. Por tal motivo, es necesario tener en cuenta las condiciones de trabajo mediante un Programa que contemple:</p> <p>Cumplimiento de la normativa</p> <p>Atención a la disminución de accidentes y enfermedades profesionales factibles de encontrarse en ámbitos de la construcción.</p> <p>Asimismo, debe el Programa contemplar las siguientes condiciones laborales a los operarios:</p> <p>a) Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo que aseguren la protección física y mental y el bienestar de los trabajadores.</p> <p>b) Reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.</p> <p>c) Capacitación específica.</p> <p>d) Provisión de los servicios sanitarios y agua potable. Para el servicio sanitario se dispondrá de baños químicos transportables dadas las características de la obra. En el caso del agua potable, se proveerá de agua envasada.</p>	
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.	
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Continuo, durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL****PROGRAMAS AMBIENTALES****P – 6****PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS, COMUNES Y PELIGROSOS****Descripción del Programa:**

Será responsabilidad del Contratista, elaborar el Programa de Manejo Residuos Comunes y Peligrosos siguiendo como mínimo lo siguientes:

- El Programa de Manejo de Residuos Comunes y Peligrosos tiene como objetivo establecer la metodología para la manipulación y disposición de los residuos sólidos, semisólidos y líquidos generados por el proyecto.
- Dadas las características de la obra se desprende que, durante la etapa constructiva, se producirán emisiones gaseosas desde fuentes fijas y efluentes líquidos -obrador y frentes de obra- los que se volcarán a pozos absorbentes. La obra no generará residuos peligrosos durante su operación ni a lo largo de su vida útil.
- La generación de residuos comprenderá básicamente desperdicios de tipo sólido o líquidos remanentes de alguna de las actividades durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación de esta obra, los principales residuos devienen del mantenimiento de los ductos y la Estación de bombeo y obras complementarias de los mismos. Como norma general, los residuos producidos serán de cuatro tipos:

Residuos comunes:

Tipo 1: Domiciliarios, Papeles, Cartones, Maderas, Guantes, Plásticos, etc.

El procedimiento indicado es acopiar adecuadamente los residuos y trasladarlos al vaciadero municipal más próximo para su disposición junto al resto de los residuos urbanos.

Considerando que la obra se encuentra en un centro urbano, no será necesario el acopio de una gran cantidad de residuos de este tipo.

Se instalarán en el obrador contenedores debidamente rotulados para el acopio de los residuos generados por los trabajos. Los contenedores deberán tener tapa adecuada para evitar la dispersión de residuos en el campo por acción del viento.

El supervisor ambiental verificará que los contenedores cuenten con volumen suficiente antes de iniciar los trabajos.

En caso contrario organizará de forma inmediata el reemplazo del contenedor por otro vacío. El objetivo será evitar el acopio de residuos fuera del contenedor por falta de volumen disponible.

El supervisor ambiental verificará el estado del contenedor, organizando de forma inmediata su reemplazo por otro vacío cuando estime que el volumen disponible resulta insuficiente para las labores del día siguiente. El supervisor no autorizará bajo ningún concepto en acopio de residuos fuera del contenedor.

Tipo 2: Residuos especiales: Restos metálicos.

Este tipo de residuos debe ser almacenado en un recinto de chatarras transitorio, de manera tal de facilitar su reutilización, posterior como chatarra o disposición final una vez concluida la obra.

Para su acopio en obra se dispondrá de un contenedor específico o sector de acopio debidamente cercado y señalizado.

Tipo 3: RESIDUOS PELIGROSOS (Tipo Y8- Y9 –Según Anexo I de Ley N° 24.051): Aceites, Grasas, Trapos y Estopas con Restos de Hidrocarburos.

Todos los residuos de estas características que pudieran generarse durante la construcción de la obra deberán acopiarse debidamente para evitar toda contaminación eventual de suelos y agua.

Se dispondrá en obra de tambores plásticos debidamente rotulados para almacenar trapos y estopas con hidrocarburos, para los cuales rigen los mismos procedimientos establecidos para los residuos de tipo 1.

Se dispondrá de tambores plásticos resistentes, debidamente rotulados y con tapa hermética para almacenar aceites y grasas no reutilizables.

Considerando el poco volumen esperable y la naturaleza de estos residuos, la alternativa recomendable como disposición final es trasladarlos a la estación de servicio más próxima a la obra para que sean incluidos en los residuos que esta produce.

Tipo 4: Suelos Afectados por Derrame Accidental de Combustible o Rotura de Vehículos.

La acción inmediata en estos casos es atender rápidamente el accidente para minimizar el vuelco de hidrocarburos. En este sentido la acción prioritaria será interrumpir el vuelco evitando su propagación y eventual afectación de suelos o cursos de agua.

Aplicar sobre los líquidos derramados material absorbente especial para hidrocarburos (hidrófugo). Este tipo de materiales deben estar almacenados en lugar seguro en el obrador durante el desarrollo de las tareas.

Cuando el derrame supere los 5 m<sup>2</sup>, el suelo afectado debe ser delimitado (cercado) y señalizado como sitio en “recuperación ambiental” y aplicar en él técnicas de laboreo y tecnologías de biorremediación. El sitio debe ser monitoreado bimensualmente, mediante extracción de muestras para verificar el decaimiento en la concentración de hidrocarburos. Una vez saneado definitivamente puede liberarse el sitio a sus usos originales.

Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Continuo, durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 7</b>	<b>PROGRAMA DE COMUNICACIONES A LA COMUNIDAD</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>- El Programa de comunicaciones a la comunidad incluye un conjunto de acciones tendientes a articular el proyecto con el entorno social en que se desenvuelve para minimizar eventuales conflictos que pudieran producirse entre la obra y los intereses sociales de la zona.</p> <p>- El Programa de Comunicaciones será desarrollado por el CONTRATISTA y deberá ser aprobado por el COMITENTE. Será implementado por el responsable de ambiente del CONTRATISTA o por terceros calificados designados especialmente.</p> <p>Las acciones prioritarias a desarrollar son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el Proyecto de manera adecuada a frentistas, empresarios, comerciantes, transportistas, Directivos de escuelas y centros de salud, población en general y autoridades locales a los efectos de lograr la colaboración de todos durante las etapas de construcción y ejecución del Proyecto.</li> <li>• Colocar un cartel en cada frente de obra indicando: Nombre del Proyecto, nombre del COMITENTE, nombre del CONTRATISTA, sus direcciones y teléfonos.</li> <li>• Establecer un procedimiento de comunicación formal y documentado, que facilite la comunicación con la sociedad y al mismo tiempo permita recibir sus opiniones, sugerencias o reclamos relacionados con el desarrollo de la obra.</li> <li>• Realizar consultas a los directamente relacionados con el desarrollo del proyecto (comunidades locales) respecto de la obra y sus alternativas de ejecución, con el propósito de incorporar sus observaciones al proceso de toma de decisiones y de esta manera minimizar el riesgo de conflictos sociales.</li> <li>• Comunicar a las autoridades, vecinos, ocupantes de campos, empresas u organismos que posean instalaciones próximas a la obra, con la suficiente anticipación a las obras (mínimo 15 días) que se ejecutarán en los días subsiguientes.</li> <li>• Comunicar con anticipación a los posibles afectados o a las autoridades pertinentes aquellas acciones de la obra que pudieran generar conflictos con actividades de terceros. La notificación podrá realizarse telefónicamente y registrarse en un libro para su seguimiento.</li> <li>• Notificar mensualmente a las autoridades locales, provinciales y nacionales del avance de la obra y lo programado para el mes siguiente.</li> <li>• Posibilitar el acceso de la comunidad y de los medios de comunicación masivos a la documentación del Proyecto. Se dispondrá una copia en versión digital en sitio oficial del comitente para su lectura o descarga por parte de los interesados.</li> <li>• Elaborar documentos, de materiales de soporte (diseño e impresión de cartillas, trípticos, etc.), de información y comunicación, para diferentes actores/ usos, donde se den a conocer el cronograma de obras (fecha de acceso de los equipos y maquinarias, duración de las operaciones, tiempo de ejecución del Proyecto, etc.), reconocimiento de señalética, recomendaciones y cuidados a atender dentro o en inmediaciones del frente de obra, etc.</li> </ul>	

- El Plan a implementar se centrará en la interacción con los frentistas, buscando minimizar conflictos e imprevistos. Las situaciones de mayor conflictividad potencial se presentan en las instancias de apertura de zanjas y apertura de accesos (efecto barrera), ubicación del obrador/es, campamento, sitios de depósito provisorio de materiales, sitios de acceso-egreso y funcionamiento de áreas de préstamo de suelo – cantera de áridos.
- El contratista deberá tomar en cuenta las actividades comerciales, industriales y servicios de la ciudad, brindando información general sobre las características de las obras, tiempo que permanecerá el frente de obra en la zona, y acordar puntos de ingreso a los predios/locales; comunicándolo por medios masivos (radios FM y diarios) a la mayor cantidad de población y usuarios de las vías afectadas.
- Se implementará una campaña de concientización y comunicación de las determinaciones normativas municipales respecto a la obligatoriedad de conexión de los frentistas a la red cloacal existente, que deberán desactivar, desinfectar y cegar (tapar) sus pozos negros, drenajes y/ o cámaras absorbentes, para tomar los recaudos necesarios y conectarse a la nueva red de desagües una vez habilitados .

Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 8</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL SUBSISTEMA SOCIAL-CULTURAL</b>
<b>Descripción del Programa:</b>	
<p>El objetivo es identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a evitar la afectación del subsistema sociocultural como consecuencia de la construcción de la obra.</p> <p>- Las acciones prioritarias a desarrollar son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los requerimientos legales que demandan la gestión de permisos ante las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales: instalación de obrador, manejo de residuos, captación de agua, etc.</li> <li>• Registro como operador de residuos peligrosos.</li> <li>• Consultas periódicas a las autoridades comunales y/o vecinales, sobre los efectos la obra sobre la población y las actividades.</li> <li>• Capacitación del personal sobre cómo actuar ante la presencia de un yacimiento o hallazgo arqueológico.</li> </ul>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 9</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa de seguimiento de las Medidas de Mitigación será instrumentado por el Supervisor de Ambiente del CONTRATISTA o por terceros calificados designados especialmente.</li> <li>- Se confeccionarán a tal efecto listas de chequeo elaboradas a partir de las medidas de mitigación propuestas en la Evaluación de Impacto Ambiental.</li> <li>- El supervisor de ambiente inspeccionará la obra regularmente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Deberá evaluar la eficacia de las medidas propuestas para mitigar los impactos negativos y proponer al COMITENTE para su aprobación los cambios necesarios cuando lo considere oportuno. El objetivo será en todo momento minimizar efectos no deseados vinculados a la obra.</li> <li>- El supervisor de ambiente deberá manifestar disposición al diálogo y al intercambio de ideas con el objeto de incorporar opiniones de terceros que pudieran enriquecer y mejorar las metas a lograr. En particular de los superficiarios directamente involucrados y de las autoridades.</li> <li>- El supervisor de ambiente controlará quincenalmente el grado de cumplimiento de las Medidas de Mitigación aplicando listas de chequeo y emitirá un Informe Ambiental Mensual. En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios. El supervisor presentará su Informe Ambiental Mensual al COMITENTE destacando la situación, las mejoras obtenidas, los ajustes pendientes de realización y las metas logradas.</li> <li>- Finalizada la obra, el supervisor emitirá un INFORME AMBIENTAL DE FINAL DE OBRA donde consten las metas alcanzadas.</li> <li>- El cumplimiento de las Medidas de Mitigación por parte del CONTRATISTA será condición necesaria para la aprobación de los certificados de obra. Debe ser puesta en evidencia en los informes y debe notificarse a las autoridades correspondientes.</li> </ul>	
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.	
Responsable de la Implementación:	El CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Continuo, durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 10</b>	<b>PROGRAMA DE MOVIMIENTO DE SUELO Y REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL</b>
<b>Descripción del Programa:</b>	
<p>Dadas las características de la obra y la necesidad de excavaciones para el tendido de los ductos, es importante que el Contratista implemente un Programa de Movimiento de Suelo y Remoción de la Cobertura Vegetal que controle las actividades que se realicen en el área de obrador, así como los sectores de emplazamiento de las obras civiles en la Estación de Bombeo.</p> <p>Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas si bien la zona es urbana, producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo, se altera el paisaje natural en forma negativa. Debe tenerse en consideración que sean las estrictamente necesarias para la instalación y correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>La mayor intervención, es el movimiento vinculado a la realización de zanjas. Las mismas deben permanecer abierta el menor tiempo posible.</p> <p>Los residuos no serán eliminados bajo ninguna circunstancia mediante fuego. Será preferible realizar en caso que se pudiera optar por tareas menores de forma manual de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.</p> <p>Deberá contemplarse el desagüe correcto todo momento con el objetivo de protegerlos de la erosión.</p> <p>El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente acordados y aprobados. No se depositará material excedente de las excavaciones en las proximidades de cursos de agua o lagunas ni lugares que podrían obstaculizar el normal escurrimiento ante eventos pluviométricos. Es factible en caso que el excedente sea solicitado por los vecinos, su donación.</p> <p>No se permite el uso de productos químicos. Si resultara imprescindible, se usarán los inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal publicado en el Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios de la República Argentina del Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal dependiente del SENASA.</p> <p>Todo el movimiento generado por las acciones de la obra, ya sea en la estación de bombeo como en el tendido de los ductos, deberá usarse maquinaria adecuada y en óptimo estado de funcionamiento y en caso que amerite, se colocará un tapamiento de lona y/o regara para humedecer la carga y evitar la generación de material particulado.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 11</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y LA SEDIMENTACIÓN</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo principal del presente Programa es evitar y/o minimizar los procesos erosivos por efecto de la ejecución de las obras.</p> <p>A tal fin deberá implementarse un manejo adecuado de los materiales de corte y relleno resultante de los trabajos de movimientos de tierra para el zanjeado.</p> <p>También se deberá tener en cuenta las condiciones de vegetalización previas al momento de accionar por la obra para poder restaurar una vez concluida la tapada.</p> <p>El Contratista, deberá relevar el terreno en su recorrido a fin de observar los comportamientos del suelo y condiciones edáficas en caso de detectar condiciones de erosión preexistentes que permitan planificar y adoptar las medidas necesarias para el normal desarrollo de la obra.</p> <p>En todo momento de la ejecución de las excavaciones se deberá tener especial cuidado y precaución para evitar derrumbamientos y erosiones.</p> <p>El producto de la excavación debe ser protegido y tratado adecuadamente hasta su reutilización para tapada, tomándose las medidas necesarias de protección que garanticen su no dispersión.</p> <p>Especial cuidado deberá tenerse como precaución ante eventos atmosféricos; lluvias, vientos que se den durante las excavaciones.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 12</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE DRENAJES, DESAGÜES Y ANEGAMIENTOS EN ZONA DE OBRA</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Contratista desarrollará un Programa de Control de Drenajes, Desagües y Anegamientos para aquellas zonas del ejido donde puedan darse los procesos de anegamiento, ya sea por causas de las condiciones meteorológicas como por causas hídricas.</p> <p>Al igual que se manifestara en el Programa de Movimiento de Suelos, el Contratista, deberá realizar un reconocimiento del sistema de drenaje, tanto natural como artificial del área donde se desarrolle el tendido. Esto es a fines de evaluar el comportamiento ante eventos durante la ejecución de las obras y evitar así, alteraciones en el sistema existente pluvial.</p> <p>Se deberán contemplar las medidas a tomar en caso de excesos hídricos como la captación y conducción de los mismos teniendo en cuenta las condiciones previas a la obra</p> <p>Se asegurará la estabilidad del talud de la zanja tomando las medidas técnicas necesarias a fin de evitar derrumbes y erosiones</p> <p>Se tendrán en cuenta de manera permanente la afectación posible a obras de infraestructuras lindantes.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 13</b>	<b>PROGRAMA HALLAZGOS DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y GEOLÓGICO</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Programa Hallazgos de Patrimonio Arqueológico, Paleontológico y Geológico deberá ser respetado teniendo en cuenta la normativa vigente Ley 25.568 y Ley 25743.</p> <p>Cuando durante las excavaciones se halle material arqueológico y/o Paleontológico se deberá disponer la suspensión inmediata de la excavación que pudiera afectar dicho material. Se dejará personal de custodia y se procederá a informar de inmediato a la Autoridad Provincial competente en la materia, quien evaluará la situación y determinará acerca de la conducta a seguir.</p> <p>En el caso de algún descubrimiento de material arqueológico, sitios de asentamiento indígena o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos, u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el CONTRATISTA tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento, colocará un vallado perimetral para delimitar la zona en cuestión y dejará personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos. Dará aviso al Comitente, el cual notificará de inmediato a la Autoridad competente, quien evaluará la situación y determinará acerca de la conducta a seguir.</p> <p>En el caso de fiestas populares y/o conmemoraciones religiosas, El CONTRATISTA evitará cierres y/o clausuras en las vías de acceso y circulación del área operativa, en proximidad de las respectivas fechas, para no entorpecer el desplazamiento de vehículos y personas.</p> <p>De ser necesario movimientos de estructuras de valor histórico o cultural (por ejemplo, cruces o lápidas que identifican el lugar del accidente donde la persona perdió la vida, cultos u otras), deberán ser discutidos y acordados con la población.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 14</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Contratista, previo al inicio de las tareas de instalación del obrador y durante el desarrollo de la obra deberá contemplar lo explicitado consecuentemente que permita minimizar las emisiones:</p> <p>Emisiones Gaseosas y Polvo:</p> <p>Las medidas a fin de minimizar y controlar la contaminación atmosférica serán bajo la premisa de una disminución de emisiones y control de fugas. Las emisiones gaseosas de los vehículos y equipos cumplirán los parámetros de emisión permitidos por normativa. Los vehículos, equipos y maquinarias se someterán a un mantenimiento periódico para asegurar el perfecto estado de funcionamiento. Deberá verificarse en los vehículos a utilizar en la obra, la revisión técnica realizada por un ente regulador, calificado y elementos de seguridad exigidos. Los equipos que no se encuentren regulados en temas de emisiones gaseosas, se controlarán periódicamente mediante constancia del mantenimiento correspondiente.</p> <p>Para el material particulado, se pueden observar dos fuentes primarias de emisiones: durante la realización de excavaciones y durante el transporte de materiales necesarios. En ambos casos, dadas las características urbanas de la obra se tomarán las medidas necesarias para evitar la dispersión. Las medidas de transporte de materiales entre otras, establecen que deberán circular con precaución, respetando las velocidades máximas permitidas, en especial considerando las actividades dentro del ejido. Además, se minimizará la producción de emisiones en acciones como la instalación de obrador, limpieza de zonas de trabajo, actividades del taller, carga y descarga de materiales, movimiento de maquinarias y transporte en general. Se humedecerá y tapaná con material reglamentario las zonas de obra donde se genere emisión de material particulado y acopio de tierra. Durante el transporte, los camiones deberán contar con cobertura de lona, evitando de esta manera la dispersión de polvo. Se tendrá especial cuidado en las zonas borde del terreno, donde se encuentran las viviendas linderas.</p> <p>Ruido y Vibraciones:</p> <p>Se tendrá especial cuidado en la generación de ruidos y vibraciones dada la ubicación de la obra. A tal fin, se identificarán las principales fuentes de ruido y vibraciones para en primer lugar, implementar las medidas de mitigación relacionadas al correcto funcionamiento de la maquinaria y vehículos. Por otro lado, se procederá específicamente a considerar los horarios de trabajo en zona de excavaciones a fin de no afectar los horarios de descanso de la población. Se deberán evaluar los niveles sonoros con una frecuencia mensual en el frente de obra en un todo de acuerdo a la normativa y una frecuencia mensual. En caso de que los valores sean superados a los permitidos, deberán contemplarse la provisión de elementos de protección auditiva para los trabajadores y se cumplirá con todo lo dispuesto en la materia por la ley 19587, Dto. 351/79 de H y S en el trabajo, Res 295/03.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.

Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE
----------------------------------	--------------

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 15</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo del Programa de control de efluentes líquidos es brindar las mínimas condiciones para el manejo de los líquidos residuales con el fin de preservar la calidad ambiental de los factores involucrados.</p> <p>Las directrices serán implementadas por el Contratista mediante las medidas dispuestas para los tipos de efluentes siguientes identificados durante la ejecución de la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efluentes sanitarios.</li> <li>• Efluentes con contenido de hidrocarburos o alguna otra sustancia peligrosa.</li> </ul> <p>Efluentes sanitarios: En el sector de obrador los efluentes sanitarios se dirigirán hacia pozo ciego y en frente de obra, baños químicos durante la etapa de construcción de la obra.</p> <p>Los baños químicos serán transportados hasta los frentes de obra y su mantenimiento y limpieza y deposición final estarán a cargo de una empresa habilitada a tal fin.</p> <p>Asimismo, se deberán mantener la limpieza y desinfección de las instalaciones, además de la remediación del terreno afectado por dichas descargas al momento del abandono del obrador, en caso que las mismas hayan sido afectadas por algún derrame.</p> <p>Efluente de recambio de aceite de maquinarias</p> <p>Se mantendrán extremas medidas de cuidado para evitar derrames en la carga de combustible a vehículos y maquinarias en los lugares designados para dicha tarea.</p> <p>Acorde a la normativa nacional y provincial de Residuos Peligrosos el aceite de recambio genera efluentes que serán manipulados, transportados y tratados según lo establecido en establecimientos habilitados a tal fin.</p> <p>No se permite la descarga de ningún tipo de líquidos residuales a ningún cuerpo receptor.</p> <p>El lavado de maquinarias y equipos que puedan generar escurrimientos y/o derrames de contaminantes debe realizarse en establecimientos habilitados.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 16</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Programa de Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada tiene como objetivo determinar las pautas que el CONTRATISTA deberá tener en cuenta durante el desarrollo de la obra.</p> <p>Deberá controlar el apropiado estado de manutención y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <p>El contratista deberá especialmente controlar la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en las tareas de excavación para manejarse en forma segura y correcta.</p> <p>Igualmente, a lo especificado en programa referido a emisiones y ruidos, se deberá contar con un control según normativa del mantenimiento de los equipos móviles, incluyendo maquinaria pesada, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación.</p> <p>Respecto a la seguridad especialmente en zona de excavación en el ejido urbano, los equipos deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso.</p> <p>Deberán coordinarse los horarios de trabajo para no entorpecer el descanso de la población ni la circulación vehículos en las inmediaciones de la obra e intentando alterar lo menos posible la calidad de vida de los habitantes.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 17</b>	<b>PROGRAMA DE ATENUACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LOS SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo de este programa es el de identificar toda obra de infraestructura y de servicios públicos pasible de ser afectada como consecuencia de la construcción de las obras, comprendiendo las obras principales y complementarias a fines de atenuar los efectos de la implementación del proyecto.</p> <p>- Las acciones prioritarias a desarrollar son las siguientes:</p> <p>Relevamiento previo al inicio de las tareas para identificar los servicios públicos y la infraestructura a ser afectada. Se consultará a los organismos responsables de los servicios sobre las condiciones de los mismos y los requerimientos para minimizar los impactos negativos.</p> <p>Se deberán tomar medidas de señalización adecuada para minimizar los impactos en zona de intervención. Los elementos y dispositivos y el esquema de ubicación de los mismos responderán a las normativas municipal, provincial y/o nacional.</p> <p>Las señales se mantendrán visibles, limpias, reflectantes y emplazadas conforme al esquema aprobado y durante el tiempo necesario para el fin propuesto.</p> <p>En caso necesario de cortes de circulación vehicular en vías de alta concurrencia, (ruta 11), se adecuará la seguridad incorporando banderilleros.</p> <p>Todas las acciones deben estar incorporadas al Plan de Comunicación y previa su accionar.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 18</b>	<b>PROGRAMA DE DESOCUPACIÓN DEL SITIO – FASE DE ABANDONO</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Contratista, una vez finalizadas las tareas deberá presentar para su aprobación y posterior elevación al Comitente el Programa de Desocupación del Sitio – Fase de Abandono.</p> <p>El mismo, debe contener como mínimo el plan de desmantelamiento del obrador e instalaciones auxiliares en Estación de Bombeo, demolición de construcciones transitorias, limpieza del sitio y disposición de residuos y escombros.</p> <p>Deberá presentar el esquema de responsabilidades posterior a la revegetalización y su cuidado.</p> <p>Establecer un plan para la identificación y determinación de pasivos ambientales, así como los correspondientes a los monitoreos de suelo y agua subterránea si correspondiere en las áreas de localización de los depósitos/recintos de tanques de combustibles, residuos peligrosos, residuos industriales, escombros, etc.</p> <p>También deben especificarse las relaciones con diferentes actores involucrados: Autoridades locales y/o a la Comunidad, para su utilización y usufructo una vez concluidos los trabajos si correspondiera.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Previo a finalizar la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 19</b>	<b>PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN MATERIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El Programa a desarrollar se basa en las directivas generadas en el MGAS<sup>3</sup> donde se establece la concreción de actividades que apuntan a:</p> <p>aumentar la capacidad de evaluación, planificación, ejecución y supervisión para lograr el cumplimiento de diversas regulaciones, así como del marco del Programa a través del número adecuado de recursos humanos especializados; crear y/o fortalecer las habilidades de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de la gestión ambiental y social para el adecuado manejo y cumplimiento de la legislación nacional y las políticas de salvaguardas del Banco, y creación, formalización y/o sistematización de herramientas de gestión ambiental-social tales como manuales con especificaciones técnicas, protocolos de manejo, entre otros.</p> <p>Esto significa que el Contratista deberá realizar un Manual de Procedimiento a fines de fortalecer los conceptos y acciones que han sido promovidas con la concreción de la obra. A modo de ejemplo, se sugieren realizar talleres formativos con los objetivos enunciados precedentemente con diferentes actores sociales: instituciones gubernamentales, no gubernamentales, pobladores, etc.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En la localidad de Pehuajó.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<sup>3</sup> Unidad de Coordinación de Programas y Proyectos con Financiamiento Externo (UCPyPFE) Secretaría de Obras Públicas (SOP), del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda.

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 20</b>	<b>PROGRAMA DE CAPACITACION</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo del programa es realizar capacitaciones a todas las personas que participan directa o indirectamente de las tareas de construcción antes del inicio de las obras conteniendo los siguientes temas entre otros:</p> <p>Reglamentaciones legales vigentes.</p> <p>Técnicas de protección y manejo ambiental.</p> <p>Hallazgos del patrimonio histórico, cultural y natural.</p> <p>Normas de emisión y concentración de material particulado vigentes.</p> <p>Manejo de residuos urbanos o domésticos.</p> <p>Manejo de residuos peligrosos.</p> <p>- Las acciones prioritarias a desarrollar son las siguientes:</p> <p>-Cursos talleres a los participantes de obra.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En todo el frente de obra.
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 21</b>	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN CASO DE INUNDACIÓN</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo principal del presente Programa es minimizar el impacto de una potencial inundación en la zona del proyecto.</p> <p>Si bien, el riesgo hídrico, de acuerdo al mapa confeccionado por la Dirección de Sustentabilidad y Medio Ambiente del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, muestra que, para la zona del proyecto, el riesgo de inundación es bajo a medio, se plantean a continuación medidas para mitigar posibles inundaciones.</p> <p>Se deberá gestionar ante la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires la Prefactibilidad Hídrica y la Aptitud Hidráulica del proyecto a fin de corroborar que las cotas proyectadas de las instalaciones no se verán afectadas ante precipitaciones máximas de recurrencia entre dos a cinco años.</p> <p>Se mantendrán limpios los desagües pluviales de la zona del proyecto como así también desmalezados los canales naturales o zanjas que conducen los excesos hídricos a fin de asegurar un rápido escurrimiento de las aguas de lluvia.</p> <p>Las excavaciones a cielo abierto que se lleven a cabo durante la construcción, se programarán de forma tal que sean restituidas en el menor tiempo posible, evitando la formación de sitios inundables ante precipitaciones.</p> <p>Se contará con un proveedor de maquinaria que pueda asegurar la provisión de emergencia de bombas portátiles de achique de accionamiento con motor Diesel para que ante el pronóstico de grandes tormentas o ante reiteradas precipitaciones, se puedan contar con las mismas para llevar a cabo posibles tareas de desagote.</p> <p>En caso de inundaciones producidas por desastres naturales se coordinará junto con Defensa Civil, Bomberos y el Hospital Municipal las acciones de evacuación y medidas de emergencia para salvaguardar las vidas humanas y minimizar el impacto al ambiente.</p>	
Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 22</b>	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN CASO DE DERRAMES Y/O FUGAS</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo principal del presente Programa es minimizar el impacto de un potencial derrame o fuga de una sustancia contaminante.</p> <p>La avería de los recipientes con sustancias químicas podría causar grandes impactos sobre el suelo del lugar, pudiendo llegar a afectar las aguas subterráneas al alcanzar el nivel freático. Generalmente estos accidentes podrían ocurrir en el obrador, particularmente en el pañol o sector de guardado de herramientas, dado que allí se almacenará combustible, aceites, lubricantes, etc.</p> <p><i>Acciones de Respuesta frente a Derrame de Contaminantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luego de identificar el sector donde se originó el derrame, el personal debe notificar inmediatamente al jefe de obra y encargado de seguridad.</li> <li>- Se movilizará al personal a un sitio seguro.</li> <li>- Mientras persista el derrame se deberán eliminar las fuentes de ignición en el área, es decir, se prohibirá fumar en el área, se cortará la electricidad, se interrumpirá el flujo de vehículos en el sector afectado.</li> <li>- Se deberá determinar hasta donde ha llegado el producto, tanto en superficie como de forma subterránea.</li> <li>- Cuando el derrame alcance una magnitud alta, se utilizarán dispersantes biodegradables para absorber el derivado de hidrocarburo.</li> <li>- Se deberá mantener el personal no autorizado fuera del área.</li> <li>- Se tratará de contener el producto derramado mediante diques de arena, tierra o absorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.</li> <li>- Se utilizarán paños absorbentes</li> <li>- Se utilizará arena y/o aserrín, para atender si el accidente ambiental es de nivel medio o bajo.</li> <li>- En los casos que el líquido derramado interaccione con una energía de activación (chispa) y posteriormente se produzca fuego como consecuencia de la misma, se procederá a utilizar el extintor de incendios que corresponda.</li> <li>- En los casos en que el derrame se ocasione sobre un área verde, se procederá a la remoción de tierra inmediatamente ocurrido el hecho.</li> <li>- En los casos que se observen perdidas de aceites y combustibles en las maquinarias y equipos, se llevarán a un sitio para arreglarlos ni bien se observe la irregularidad.</li> </ul>	
Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 23</b>	<b>PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo principal del presente Programa es fomentar la contratación de mano de obra local, ya que esto favorece al desarrollo económico y social de la localidad, además, evita traslados innecesarios, desde y hacia otras localidades con el consecuente riesgo, desarraigo y pérdida de tiempo que ello significa.</p> <p>Acciones a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinar con el área de empleo del municipio la búsqueda de mano de obra local disponible para ejecutar la obra.</li> <li>- Consultar en la normativa local y provincial si se dispone de un cupo mínimo de contratación de mano de obra local, como así también de cupo de determinados grupos sociales, a fin de dar cumplimiento a la misma.</li> <li>- Realizar consultas en las escuelas técnicas, institutos de formación, delegaciones, unidades académicas o facultades de universidades provinciales o nacionales, sobre la disponibilidad de mano de obra calificada.</li> <li>- Acordar con las delegaciones locales de los gremios afines a la construcción el cupo de contrataciones a fin de evitar conflictos sociales.</li> <li>- Dar preferencia a las empresas locales en la contratación de servicios de transporte de personal, baños químicos, insumos básicos, alimentos para el personal, etc.</li> </ul>	
Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>P – 24</b>	<b>PROGRAMA DE IGUALDAD DE GÉNERO Y CÓDIGO DE CONDUCTA</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <p>El objetivo principal del presente Programa es concientizar al personal sobre la igualdad de género y capacitar al mismo en la implementación de un código de conducta a fin de evitar conflictos sociales entre trabajadores y con los vecinos.</p> <p><i>Medidas a implementar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deberá implementar un plan de capacitación y llevar un registro de la cantidad de horas hombre de capacitación ofrecida, cronograma con las fechas de ejecución, el temario y las ayudas a emplear.</li> <li>- Se deberá incluir dentro del temario, concientización sobre la equidad de género por medio de un profesional social o humanista con formación en perspectiva de género y/o con experiencia en tareas relacionadas a las políticas de género y tomará todas las medidas necesarias para asegurar que todas las personas empleadas aprendan sobre i) la importancia de tener grupos de trabajo diversos, ii) los beneficios que conlleva la integración de diversos grupos en los equipos; iii) información sobre cómo mantener un ambiente de trabajo respetuoso y seguro para todas las personas (código de conducta) y iv) sensibilizar sobre violencia de género, acoso sexual, etc.</li> <li>- Establecer medidas para mitigar conflictos con los vecinos durante la fase de obra, considerando que el comportamiento de los trabajadores temporarios podría afectar la dinámica poblacional local y, en algunas situaciones, generar conflictos. En este sentido, podrían generarse molestias e incluso generarse situaciones de hostigamiento/acoso sexual callejero. Dichas situaciones deberán prevenirse a través de capacitaciones, enmarcadas en el Código de Conducta de las empresas contratistas.</li> <li>- Establecer obligaciones para la empresa contratista en relación al Código de Conducta en donde: la empresa contratista opte por la contratación de trabajadores locales en todos los casos en los que ello sea posible.</li> <li>- En caso de que la empresa contratista prevea campamentos de obradores, se deberá asegurar que la misma cumpla con el régimen laboral que permita a los trabajadores regresar a sus lugares de origen con la frecuencia establecida en los convenios laborales.</li> </ul> <p>El Código de Conducta debe asegurar que existan vínculos respetuosos y armónicos entre población local y los trabajadores contratados por la empresa contratista. Entre las cuestiones a abordar, deberá tratar temas de prevención de conductas delictivas y de violencia, con particular énfasis en prevención de violencia contra mujeres, niñas y adolescentes. Todo el personal de la empresa contratista deberá encontrarse debidamente informado de estas previsiones</p>	
Ámbito de Aplicación:	En toda la zona de proyecto
Responsable de la Implementación:	EL CONTRATISTA
Periodicidad/ Momento/ Frecuencia:	Durante toda la obra
Responsable de la Fiscalización:	EL COMITENTE

### 7.1. Plan de Control Ambiental de Obra

El Contratista deberá elaborar un Programa de Control Ambiental de la Obra (PCAO) detallado y ajustado. El programa debe ser elevado para su aprobación por la Inspección, previo al inicio de las obras. Una vez autorizado El Contratista deberá ejecutarlo, siendo su responsabilidad mantenerlo en funcionamiento hasta el retiro total de la Obra al finalizar la construcción de la misma y ser recibida en conformidad por el Comitente.

El PCAO será instrumentado por el responsable de medio ambiente del Contratista o por terceros calificados designados especialmente y comprenderá el conjunto de referencias técnicas que permitan el seguimiento de la implementación de las medidas propuestas en el Programa de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como del control ambiental aplicado durante las diferentes fases del proyecto.

El objetivo primordial es asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación especificadas en el Estudio de Impacto Ambiental. Durante la etapa de construcción, este programa estará muy ligado al de verificación de cumplimiento de las Medidas de Mitigación. Sin embargo, su espectro de acción debe ser más amplio para detectar eventuales conflictos ambientales no percibidos en el Estudio de Impacto Ambiental y aplicar las medidas correctivas pertinentes, en función de los ajustes del Proyecto de Ingeniería a desarrollar según tecnología constructiva.

En función de los avances registrados en los distintos Programas del PGAS, durante la Construcción de la Obra, completará y ajustará en forma sistemática las conclusiones de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental, incorporando los resultados alcanzados durante la ejecución de los Programas y sus correspondientes relevamientos en el ámbito físico del medio natural o en el medio socioeconómico directamente involucrados con la Obra. Se confeccionarán listas de chequeo a partir del Estudio de Impacto Ambiental elaborado, con posibilidad de incluir elementos ambientales nuevos que sean relevantes a los efectos del diseño final de la obra.

El monitoreo del cumplimiento de las medidas planteadas producirá informes periódicos de seguimiento que deberán ser presentados al comitente/Organismo Ejecutor, conforme la frecuencia acordada. Los informes de seguimiento contendrán, en forma clara y sucinta, el estado de implementación de las medidas de mitigación, y la adopción de medidas complementarias, cuando sea necesaria su formulación y ejecución, así como los resultados obtenidos. Los informes de seguimiento deberán estar acompañados de los registros verificables que permitan acreditar los resultados mediante la comparación de esos datos con los niveles de referencia previamente establecidos o los requisitos del PGAS.

El responsable de medio ambiente inspeccionará la obra regularmente para verificar la situación ambiental del proyecto. Deberá evaluar la eficacia de las medidas propuestas para mitigar los impactos negativos y proponer los cambios cuando lo considere necesario. El objetivo será en todo momento minimizar efectos no deseados vinculados a la obra.

El responsable de medio ambiente deberá manifestar disposición al diálogo y al intercambio de ideas con el objeto de incorporar opiniones de terceros que pudieran enriquecer y mejorar las metas a lograr. En particular de las autoridades.

El responsable de medio ambiente controlará quincenalmente la situación ambiental de la obra aplicando listas de chequeo y emitirá un *Informe Ambiental Mensual* de situación.

En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios. El responsable incluirá todos los resultados del Monitoreo Ambiental, destacando resultados y proponiendo al Comitente para su aprobación los ajustes que crea oportuno realizar.

Finalizada la obra, el responsable incluirá en el informe ambiental final de la obra los resultados obtenidos en el PCAO y las metas logradas.

Con el fin de sistematizar este programa se ha desarrollado las siguientes fichas de seguimiento y control:

En la siguiente tabla se indican para las Medidas de Mitigación (MIT), los indicadores de éxito de su cumplimiento, la periodicidad o frecuencia de control por parte de la autoridad Fiscalizadora y el ámbito de aplicación de la medida.

MEDIDA DE MITIGACIÓN		INDICADORES DE ÉXITO	FRECUENCIA DE CONTROL	ÁMBITO DE APLICACIÓN
<b>MIT 1</b>	Control de vehículos pesados, equipos y maquinarias.	Ausencia de no conformidades por parte del auditor. Ausencia de reportes de accidentes de operarios y población. Ausencia de reportes de atropellamiento de fauna silvestre.	Mensual durante toda la obra.	En todo el frente de obra
<b>MIT 2</b>	Control de emisiones gaseosas, material particulado y ruido y vibraciones.	Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de los pobladores locales. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión.	Mensual durante toda la obra.	Frentes de obra, campamentos, obradores, calles de tierra de uso de equipos afectados a la obra y área de descarga/depósito de suelo sobrante de excavaciones.
<b>MIT 3</b>	Control de la correcta gestión de los residuos tipo sólidos urbanos y peligrosos.	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades. Remitos de entrega al centro de disposición de residuos domiciliarios autorizado. Manifiestos y Certificados de transporte y disposición final de residuos peligrosos.	Mensual durante toda la obra.	Frentes de obra, campamentos, obradores.
<b>MIT 4</b>	Control de la correcta gestión de efluentes líquidos.	Ausencia de reclamos o denuncias por contaminación por parte de los pobladores locales. Ausencia de efluentes líquidos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades	Mensual durante toda la obra.	Frentes de obra, campamentos, obradores.
<b>MIT 5</b>	Control de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal. Nivelación y compactación del terreno	No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias. Ausencia de no conformidades del auditor. Mediciones del grado de compactación. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de accidentes.	Mensual durante toda la obra.	Frente de obra, sitios de préstamo de Suelo/Cantera, campamentos.
<b>MIT 6</b>	Control del acopio y utilización de materiales e insumos	Ausencia de no conformidades por parte del auditor.	Mensual durante toda la obra	En todo el frente de obra, obradores y campamentos

		Ausencia de accidentes relacionados con estos productos. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales.		
<b>MIT 7</b>	Revegetalización y forestación de reposición con especies nativas	Recuperación de áreas que requirieran del apeo de árboles, incorporación de nuevas áreas arborizadas o enriquecer las existentes.	Mensual durante toda la obra	Todo frente de obra
<b>MIT 8</b>	Control del plan de prevención de emergencias y contingencias ambientales.	Existencia en obra de un Plan de Contingencias Ambientales de la obra. Presencia en obra del Responsable de Seguridad e Higiene (S&H). Conformidad del auditor/supervisor ambiental. Actuación eficaz ante catástrofes o accidentes.	Mensual durante toda la obra	Todo frente de obra
<b>MIT 9</b>	Control de la señalización de la obra	Ausencia y frecuencia baja de ocurrencia de accidentes o incidentes, de usuarios y del personal. Ausencia de reclamos o conflictos por partes de las autoridades y pobladores locales. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental	Mensual durante toda la obra	Todo frente de obra
<b>MIT 10</b>	Control del desempeño ambiental de la obra	Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de la obra.	Mensual durante toda la obra	Todo el frente de obra.
<b>MIT 11</b>	Control de comunicaciones a los pobladores de las tareas a realizar	Canales de comunicación fluidos con medios masivos de comunicación locales. Elaboración de contenidos para ser difundidos. Reuniones informativas con la comunidad. Bajo nivel de conflictos, quejas o complicaciones operativas. Predisposición a colaborar por parte de los actores clave.	Mensual	Todo el frente de obra. Área de influencia operativa y Área de influencia directa.

Tabla 36 – Matriz de Indicadores de éxito de PCAO

## 7.2. Plan de Monitoreo Ambiental

### 7.2.1. Etapa construcción

Durante la construcción de la obra el CONTRATISTA desarrollará e implementará un programa de Monitoreo Socio-Ambiental cuyos resultados serán presentados regularmente al COMITENTE en los Informes Mensuales.

El CONTRATISTA incluirá en su Plan de Gestión Ambiental de la Obra, un Programa de Monitoreo Ambiental que deberá incluir como mínimo el Monitoreo de la calidad del Aire y de la calidad del Agua Superficial y Subterránea por las actividades de Construcción de obras implicadas en el presente proyecto.

- Monitoreo de la Calidad de Aire

En la zona de proyecto el CONTRATISTA deberá monitorear la calidad de aire, midiendo los niveles de ruido y material particulado, producto de las emisiones de las máquinas y herramientas (martillo neumático, sierra, etc.) y de los vehículos y maquinarias pesadas (retroexcavadora, pala mecánica, motoniveladora, máquina compactadora, camiones, etc.).

Los parámetros mínimos a considerar son: Ruido audible en dBA (Min., Máx., L10, L50 y L90) y Material Particulado en suspensión (PM10, CO, SO2 y COVs).

La aplicación de esta medida será a lo largo de toda la obra y el muestreo tendrá una frecuencia mensual.

- Monitoreo de la Calidad de Agua.

Anterior al comienzo de la fase constructiva, la Contratista deberá efectuar un relevamiento de los cursos de agua pasibles de ser afectados por las actividades de construcción del presente proyecto, para determinar si existen cursos, lo cual permitirá establecer los sectores de control. Para el caso de agua subterránea se procederá de forma similar identificando los puntos de ser susceptibles de contaminarse por las obras de construcción y/o depresión de la napa freática.

Se monitoreará periódicamente la calidad fisicoquímica y bacteriológica de los cursos de agua donde la contaminación provoque un alto impacto sobre el medio ambiente.

Descripción	Parámetro	Periodicidad	Observaciones
Agua superficial	Temperatura, pH DBO, DQO, SST, ST Conductividad, Turbiedad HTP Coliformes Totales / Fecales	Trimestral	En los cursos de agua identificados en el relevamiento previo a la construcción
Agua subterránea (pozos)	pH Conductividad Coliformes Totales/Fecales HTP	Trimestral	Se realiza en pozos de obrador o perforaciones para otros usos de obra

Tabla 37 – Parámetros del Monitoreo de la Calidad de Agua

Todos los resultados del monitoreo de parámetros ambientales deben ser registrados y archivados para mantener un historial de estado de los mismos. Los monitoreos deberán adecuarse a normativa ADA y OPDS.

La aplicación de esta medida será a lo largo de toda la obra.

El muestreo tendrá una frecuencia de acuerdo a la normativa del órgano de aplicación.

Para el monitoreo se deberán definir indicadores de medición representativos, tales como:

- N° reclamos por unidad de tiempo
- N° de quejas por unidad de tiempo

- N° de sugerencias por unidad de tiempo
- Índice de satisfacción en diferentes escenarios
- Índice de satisfacción de resolución de problemas
- Otros

#### 7.2.2. Etapa operación

El OPERADOR deberá desarrollar un Programa de Monitoreo Ambiental que deberá incluir como mínimo el Monitoreo de la calidad del Aire por las actividades de Operación y Mantenimiento de las perforaciones, estación de bombeo y cisterna y el acueducto.

- Monitoreo de la Calidad de Aire

En la zona de las obras el OPERADOR deberá monitorear la calidad de aire, midiendo los niveles de ruido y material particulado, principalmente producto de la utilización de vehículos para recorrida de las instalaciones y equipos electromecánicos instalados en la estación de bombeo.

Los parámetros mínimos a considerar son: Ruido audible en dBA (Min., Máx., L10, L50 y L90) y Material Particulado en suspensión (PM10, CO, SO<sub>2</sub> y COVs).

La aplicación de esta medida será a lo largo de las obras construidas y el muestreo tendrá una frecuencia mensual.

Todos los resultados del monitoreo de parámetros ambientales deben ser registrados y archivados para mantener un historial de estado de los mismos. Los monitoreos deberán adecuarse a normativa ADA y OPDS.

#### 7.3. Mecanismo de quejas y reclamos

El Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación tiene como objetivo arbitrar los medios y mecanismos para facilitar la recepción de inquietudes (consultas, reclamos, quejas, sugerencias) de las partes interesadas y afectadas del Programa, y responder a las mismas a fin de solucionarlas y de anticipar potenciales conflictos.

En los casos en los que no sea posible evitar conflictos, se promoverá la negociación y los esfuerzos en alcanzar la resolución de éste, de forma que todos los actores involucrados (incluyendo el Programa) se vean beneficiados con la solución.

El Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación estará en funcionamiento a lo largo de todo el Programa. El procedimiento de gestión de quejas y reclamos cubrirá el proceso de recepción, gestión o tratamiento del reclamo y el cierre documentado de este.

### 7.2.3.Mecanismo de Recepción de Reclamos

Para la recepción y registro de reclamos, se habilitará un número de teléfono específico, una dirección de email específica, una sección en un sitio web, y un buzón de reclamos en los obradores de las empresas contratistas de proyectos bajo el Programa.

La información sobre estos medios de recepción de reclamos se difundirá en distintos medios de divulgación usados por el Programa, entre los que se encuentran:

1. En un sitio web donde se describen los principales componentes y proyectos financiados en el marco del Programa. Allí deberá incluirse el responsable y datos de contacto para el envío y recepción de reclamos y consultas referidas al Programa, así como el procedimiento detallado para gestión de los reclamos, incluyendo plazos y etapas;
2. En la cartelería de obra de cada proyecto se incluirán los datos de contacto para recepción de reclamos (teléfono, correo electrónico y sitio web). La cartelería explicativa se coloca en las ubicaciones de obradores, en las inmediaciones del área de intervención y en los accesos a rutas principales; y
3. En reuniones informales en lugares cercanos a la obra para la difusión y comunicación de actividades relacionadas con la preservación y conservación ambiental definidas en el proyecto, así como para difundir los medios para atender a inquietudes y reclamos. En estas reuniones se difundirán los datos de contacto para recepción de reclamos (teléfono, correo electrónico y sitio web).

Adicionalmente, en todos los casos, los interesados también podrán comunicarse con las instituciones próximas vinculadas con la ejecución del Programa (prestadores de servicio de agua y saneamiento, y municipios).

En adición a los canales propios de recepción de reclamos, el mecanismo de gestión de reclamos deberá articular con el correspondiente Programa de Información y Participación Comunitaria del PGAS a nivel constructivo a implementar por las firmas contratistas que ejecutan obra. Todos aquellos reclamos, consultas o quejas recibidos por la contratista (ya sea en el libro de quejas de cada obrador, o a través de otros canales que la empresa habilite) serán derivados según corresponda al Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación del Programa, para su resolución.

### Mecanismo de Gestión de Reclamos

Los reclamos recibidos por todos los medios de recepción habilitados durante la implementación del Programa serán atendidos y clasificados.

Los reclamos serán registrados utilizando el formulario siguiente

Formulario de Atención de Reclamos					
<b>Fecha:</b>		<b>Hora:</b>		<b>Lugar:</b>	
<b>Atendido por:</b>					
<b>Reclamo:</b>					
<b>Proyecto/Obra:</b>					

Formulario de Atención de Reclamos		
<b>N.º de Seguimiento:</b>		
Datos de Contacto del Reclamante		
<b>Nombre:</b>		
<b>Teléfono:</b>		
<b>Email:</b>		
<b>Dirección:</b>		<b>Ciudad</b>
<b>Firma del Reclamante</b>	(en casos de recepción física de reclamo)	

Tabla 38 – Formulario de Atención de Reclamos

Todos los reclamos que correspondan a actuaciones de otros organismos y que no estén bajo la influencia directa del Programa se derivarán al organismo que corresponda, en el transcurso de dos días hábiles de recibido. También se informará al reclamante sobre la continuidad del reclamo.

Para todo reclamo que corresponda a la órbita de actuación del Programa, se debe acusar recibo por parte de la Unidad dentro de los dos días hábiles de recibido, e iniciar de manera inmediata, de acuerdo con la urgencia, el tratamiento de la cuestión levantada. Después de recibir un reclamo, éste debe ser evaluado en términos de severidad, implicaciones de seguridad, complejidad e impacto, entre otros, para tomar acciones inmediatas que correspondan. Los reclamos deben ser respondidos en forma oportuna de acuerdo con la urgencia del pedido.

En todos los casos, se llevará un registro de reclamos recibidos, fecha de recepción, responsable, plan de acción, acciones tomadas, respuestas y fechas, y estado.

Luego de una investigación apropiada, se ofrecerá una respuesta al reclamo presentado, dentro de los 10 días hábiles de la recepción del reclamo. Si no es posible resolverlo en ese lapso, el área responsable buscará una solución eficaz tan pronto como sea posible. La decisión y toda acción tomada relacionada con el reclamo será comunicada a quien reclama en ese mismo plazo.

Se informará a organismos involucrados directos e indirectamente con la obra y el servicio sobre los canales habilitados para recibir las consultas, quejas o reclamos a los fines de que deriven, de manera ágil, cualquier consulta, queja o reclamo que reciban en torno a las acciones llevadas a cabo en el marco del Programa.

#### Mecanismo de Cierre de Reclamos y Monitoreo

Todas las decisiones y acciones tomadas relativas a los reclamos recibidos serán registradas. Si el reclamante rechaza la decisión o acción propuesta, el reclamo debe mantenerse abierto. Esto debe ser registrado, y el reclamante debe ser informado acerca de mecanismos alternativos disponibles, tanto internos como externos (por ejemplo, legales).

Se dará seguimiento al progreso del reclamo hasta que todas opciones de recursos internos como externos hayan sido agotadas, o hasta que quien reclama haya quedado satisfecho.

Todo reclamo cerrado con conformidad por parte del reclamante será monitoreado durante un lapso razonable de tiempo, a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados. El plazo estimado para tal fin es de 6 meses contados a partir de la respuesta y/o solución al reclamo.

Los resultados de este mecanismo de gestión de reclamos y participación serán incluidos en el Informe Semestral de Progreso, a ser remitido por el Ejecutor al BID, clarificando, entre otros aspectos relevantes, aspectos tales como: número de quejas/consultas recibidas, temas/aspectos generales principales abordados, respuestas brindadas y/o acciones implementadas, etc.

#### Solución de conflictos

En caso de que no haya acuerdo entre el Programa y quien realizó la inquietud, sea por una inquietud rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, se arbitrarán los medios para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes. Esto puede incluir, entre otros: promover la participación de terceros técnicos u otros estatales, invitar a mesas de diálogo, mediaciones, conciliaciones, etc.

Para el caso en el que la queja no pueda manejarse en el ámbito del Programa, el interesado podrá escalar el caso ante la justicia ordinaria.

### 7.3. Protocolo para la realización de Consultas Públicas Significativas 2021

#### 7.3.1. Introducción

Como parte del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social se llevará a cabo la consulta con las partes interesadas del proyecto. Dicho proceso tiene como finalidad asegurar el conocimiento de los objetivos, características del proyecto, impactos ambientales y sociales que se infiere podría producir y las medidas que se adoptarán para evitarlos y/o mitigarlos. La participación es un derecho reconocido por tratados internacionales y por la normativa nacional. Debe ser garantizado mediante la implementación de espacios de consulta en momentos tempranos del ciclo del proyecto y que consideren, debida y oportunamente, las opiniones e inquietudes de los actores interesados.

La apertura a la participación de la comunidad en el proyecto implica la formulación de instancias que favorezcan el acceso a la información y a canales para que realice consultas y emitan opiniones. Para lograrlo se debe garantizar una comunicación de doble vía que habilite intercambios abiertos con las partes interesadas que favorezca la apropiación social del proyecto.

Los derechos de acceso a la información ambiental y de participación pública son interdependientes, por lo que ambos deben ser promovidos y aplicados de forma integral y equilibrada. Particularmente, en relación al procedimiento de EIAS, la disponibilidad de información ambiental es clave para que la participación sea efectiva, oportuna y de calidad.

Además de la “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental” probada por el Ministerio de Ambiente de la Nación por la Resolución N°337/2019, el presente protocolo se establece tomando en consideración los documentos “Consulta Significativa con las Partes Interesadas” y la guía para la “Planificación de Consultas Virtuales en el contexto del COVID 19” elaborada por BID. Todos estos contienen tanto la normativa nacional, jurisdiccional y las políticas de salvaguardas ambientales y sociales del BID.

El presente protocolo tiene como finalidad establecer las exigencias mínimas y los procedimientos a llevar adelante para entablar un diálogo constructivo con las partes interesadas.

### 7.3.2. Objetivo General

Generar un espacio de comunicación con los actores afectados e interesados en el proyecto donde se presenten sus características, sus impactos, las medidas de mitigación y el mecanismo de atención de quejas y reclamos que posibilite la participación de la comunidad para que expresen sus opiniones, preocupaciones y consultas.

### 7.3.3. Planificación de la Consulta Pública Significativa

#### a) Identificación técnico-administrativa:

Se deberá identificar, de acuerdo a la normativa vigente en la jurisdicción y a las características de la obra, la necesidad o no de realizar una Audiencia Pública. En caso afirmativo, se anexará al presente protocolo aquellos aspectos considerados por la normativa provincial.

Asimismo, se entablará contacto con los actores institucionales involucrados para definir los aspectos iniciales necesarios para la planificación efectiva del proceso de consulta pública significativa a llevar a cabo.

#### b) Mapeo de Actores:

Se realizará una identificación exhaustiva de los actores sociales a ser informados de la realización de la consulta. El relevamiento tendrá distintas fuentes de información y estará basado en los intercambios mantenidos para la elaboración de cada uno de los componentes del EIAS. Para la identificación de los actores sociales se señalará su razón social, nombre y apellido, correo electrónico y dirección. Esta información será confidencial en la elaboración del informe y será utilizada únicamente para realizar una convocatoria amplia y adecuada a las características de cada grupo.

A modo de ejemplo, se deberán indagar grupos tales como:

- Autoridad Ambiental de la Jurisdicción
- Organismo ejecutor del proyecto (ENOHSA)
- Municipio y otros actores institucionales municipales, provinciales y nacionales con intervención directa en las áreas.
- Asociaciones civiles locales.
- Población beneficiada o impactada por el proyecto.

#### c) Elaboración de material de divulgación:

Además de la información completa relativa al proyecto y EIAS, se elaborarán materiales que presenten de manera accesible el resumen de la obra a realizar, los principales impactos ambientales y sociales que se espera produzca y las medidas de mitigación que se adoptarán.

En relación a la accesibilidad de los materiales a difundir, podrán tener diversos formatos, ajustados en función de las características de la comunidad a la que están dirigidos, teniendo en cuenta las características de ellos grupos y barrios que la componen.

#### d) Diseño de un espacio para recibir consultas de las partes interesadas:

Se construirán canales para recibir consultas de la comunidad general. Estos podrán ser presenciales o virtuales, y su definición buscarán ampliar las posibilidades de participación. Para eso deberá tomarse en cuenta las características de la comunidad, explicitando la decisión.

e) Diseño de un espacio para la presentación oral del proyecto:

Se difundirá oportunamente la fecha, hora, lugar y agenda del evento de consulta considerando las características particulares de cada grupo en cada localidad y garantizando una difusión amplia que favorezca la participación de todos los sectores sociales.

El evento podrá ser presencial, semipresencial o virtual de acuerdo el caso. Estará a cargo de los organismos públicos involucrados y contará con el apoyo de los profesionales que realizaron el proyecto y el EIAS para facilitar la transmisión de sus características principales, responder las consultas que surjan e incorporar, en caso de ser necesario, ajustes o mejoras.

### 7.3.3. Desarrollo de la Consulta

El organismo promotor convocará a los participantes al menos con catorce (14) días de anticipación a la realización del evento, a fin de garantizar un período suficiente para su correcta difusión y de los materiales vinculados.

A continuación, se describen las acciones a realizar:

a) Difusión de la información: Se publicará el llamado a consulta utilizando los canales que resulten más adecuados.

A modo de ejemplo:

- Páginas web de organismo público de la jurisdicción donde se localice la obra.
- Envío de notificaciones por mail a actores relevantes del área directa del Proyecto.
- Redes sociales (Instagram, Youtube, Facebook)
- Medios de comunicación locales (radio, diarios locales, etc.).

#### Plazos

- a) PERIODO DE CONSULTAS. Durante los 14 días que siguen a la publicación de los materiales de consulta las partes interesadas podrán consultar los documentos de la web y hacer llegar observaciones, consultas y/o sugerencias a través de los medios habilitados para hacerlo. Estas serán recuperadas y se realizarán las respuestas durante el evento de consulta
- b) PERIODO DE RESPUESTAS. Luego de los 14 días y una vez finalizado el evento de consulta permanecerán publicados los materiales y seguirán abiertos los canales para recibir observaciones, consultas y/o sugerencias. Se establecerá de acuerdo a la situación el tiempo previsto para recibir nuevas intervenciones de las partes interesadas antes de publicar y socializar un documento que resuma las principales dudas e inquietudes recibidas con sus respectivas respuestas y aclaraciones.

El documento de respuesta será publicado en los mismos canales y estará a disposición de la comunidad para su conocimiento.

- c) INFORME DE CONSULTA: Una vez finalizado el proceso previsto se realizará el informe del procedimiento realizado que será incorporado al EIAS complementando las recomendaciones del PGAS para contar con una versión final que será publicada en la página web del ENOHSA.

## CONCLUSION

---

El proyecto de aprovisionamiento de agua potable se enmarca en los lineamientos del Marco de Gestión Ambiental Social. Esta Evaluación de Impacto Ambiental ha contemplado las directrices establecidas en el MGAS con el fin de potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos.

La obra, no presenta condicionantes vinculados al Marco de Planificación de Pueblos Indígenas (MPPI) y el Marco de Políticas de Reasentamiento Involuntario (MPRI), ya que no aplican en este caso.

La implementación del proyecto constituirá un aporte de medidas favorables para los habitantes de Pehuajó a la calidad de vida y propendiendo además a un mayor desarrollo de la localidad, enfocada en la producción y la prestación de servicios, con la provisión de agua potable.

La consecución de la obra, siguiendo los Programas establecidos como asimismo las medidas de mitigación, harán de la misma un proceso sustentable desde el punto de vista ambiental.

Los impactos negativos del proyecto, producto esencialmente del proceso de construcción, serán temporarios en su mayoría y los impactos positivos, de mayor alcance estarán beneficiando a la población.

Los impactos positivos son de gran envergadura y de carácter permanente. Podemos mencionar los siguientes beneficios derivados del proyecto: Acceso de la población al agua potable, mejora de la calidad de vida, mejores oportunidades de desarrollo de las distintas actividades económicas de la ciudad.

El desarrollo de la obra, deberá contemplar el Plan de Gestión Ambiental y Social -PGAS- y sus correspondientes Programas con el fin de realizar la obra en un todo de acuerdo a las condiciones de preservación del ambiente y de manera sustentable. Asimismo, la localidad será beneficiada con la ampliación del Programa de Fortalecimiento Institucional que se constituirá en una herramienta en pro de la mejora ambiental y social de actores sociales de la localidad.

Se recalca de que la puesta en funcionamiento del acueducto a capacidad plena de producción y transporte, permitirá desafectar las fuentes actuales de abastecimiento de la localidad y así liberar un muy importante caudal hoy proveniente del acueducto *9 de Julio > Carlos Casares > Pehuajó*.

Ese caudal, de aproximadamente  $6.400\text{m}^3/\text{d}$ , pasaría a estar disponible para su uso, ya sea en Casares o 9 de Julio, aportando un beneficio social colateral. Para dimensionar el impacto que eso tendría vasta con mencionar que el consumo medio estimado para Carlos Casares es levemente menor a los  $6.000\text{m}^3/\text{d}$ ; es decir que con el sobrante de Pehuajó se abastecería casi completamente la demanda a 20 años de Casares. Por carácter transitivo, una mejora en Carlos Casares representaría menor necesidad de bombeo desde 9 de Julio por lo cual no es desatinado afirmar que la inversión en el acueducto Mones Cazón – Pehuajó, impactará positivamente en una población estimada en unos 100.000 habitantes. Favorece el análisis aquí expuesto que el prestador del servicio de agua potable para toda la región sea el mismo (ABSA) lo que permitiría una gestión conjunta y eficiente de todas las fuentes disponibles en la zona, incluyendo sendos acueductos antes mencionados.

Por todo lo anterior se puede concluir que la puesta en marcha del Proyecto será una acción beneficiosa a gran escala y que no producirá impactos negativos significativos que no puedan ser controlados y/o minimizados, capaces de impedir su concreción.

## 1.2. Anexos

### 1.2.1. Planos

Plano 1: Condiciones Existentes. Ejido Urbano Pehuajó.

Plano 2: Condiciones Existentes. Imagen Aérea Pehuajó.

Plano 3: Condiciones Existentes. Cobertura Redes Agua Potable Pehuajó.

Plano 4: Condiciones Existentes. Cobertura Redes Desagües Cloacales Pehuajó.

Plano 5: Identificación de Áreas de Estudio.

Plano 6a: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 0+000 a 7+000.

Plano 6b: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 7+000 a 16+800.

Plano 6c: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 16+800 a 26+600.

Plano 6d: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 26+600 a 36+400.

Plano 6e: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 36+400 a 46+200.

Plano 6f: Topografía –Sector de estudio. Progresiva 46+200 a 54+791.

Plano 7a: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 0+000 a 2+800

Plano 7b: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 2+800 a 7+000

Plano 7c: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 7+000 a 11+200

Plano 7d: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 11+200 a 15+400

Plano 7e: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 15+400 a 19+600

Plano 7f: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 19+600 a 23+800

Plano 7g: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 23+800 a 28+000

Plano 7h: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 28+000 a 32+200

Plano 7i: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 32+200 a 36+400

Plano 7j: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 36+400 a 40+600

Plano 7k: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 40+600 a 44+800

Plano 7l: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 44+800 a 49+000

Plano 7m: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 49+000 a 53+200

Plano 7n: Acueducto Mones Cazón – Pehuajó – Tramo Progresiva 53+200 a 54+791

Plano 8: Red de agua. Cisterna – Pehuajó

Plano 9a: Impulsión Pozos de Explotación – Rama NE - Tramo Progresiva 0+000 a 2+800

Plano 9b: Impulsión Pozos de Explotación – Rama NE - Tramo Progresiva 2+800 a 7+000

Plano 9c: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SE - Tramo Progresiva 0+000 a 2+800

Plano 9d: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SE - Tramo Progresiva 2+800 a 7+000

Plano 9e: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SE - Tramo Progresiva 7+000 a 8+804

Plano 9f: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SO - Tramo Progresiva 0+000 a 2+800

Plano 9g: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SO - Tramo Progresiva 2+800 a 7+000

Plano 9h: Impulsión Pozos de Explotación – Rama SO - Tramo Progresiva 7+000 a 8+220

Plano 10: Pozos de Explotación – Plantas y Cortes

Plano 11a: Plano de Detalle. Cámara de válvula de venteo – Pehuajó

Plano 11b: Plano de Detalle. Cámara de desagüe - Pehuajó

Plano 11c: Plano de Detalle. Cámara de Válvula Seccionadora – Pehuajó

Plano 11d: Plano de Detalle. Cruces de Arroyos o Interferencias Existentes – Pehuajó

Plano 11e: Plano de Detalle. Cruce Bajo Ruta Provincial o Nacional – Pehuajó

Plano 11f: Anclajes Horizontales 11,5°; 22,5°; 30°; 45°, 60° y 90°. Cañería PN10 – Prog. 0+000 a 27+785 - Pehuajó

Plano 11g: Anclajes Horizontales 11,5°; 22,5°; 30°; 45°, 60° y 90°. Cañería PN6 – Prog. 27+785 a 54+740 – Pehuajó

Plano 11h: Detalle Ingreso a Cisterna ABSA 6.000m<sup>3</sup> – Pehuajó

1.2.2. Análisis Físicoquímicos

Los siguientes análisis son los realizados por el INA en su estudio hidrogeológico para valorar la explotación del acuífero Mones Cazón. Se trata de dos pozos construidos por el INA y de los tres pozos con que ya cuenta la cooperativa de agua de Mones Cazón.

Nº POZO O PUNTO DE MUESTREO	CAMINO DEL CEREAL 1	CAMINO DEL CEREAL 2	B1	B2	B3
TIPO DE FUENTE	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO
NOMBRE PROPIETARIO	P1	P2	P3	P4	P5
FECHA TOMA DE MUESTRA	42705	42705	42705	42705	42705
ASPECTO	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
FECHA COMIENZO DE ANÁLISIS	42716	42716	42716	42716	42716
SOLIDOS DIS. CALCULADOS	354	198	180	176	175
CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA (µS/cm)	649	368	339	329	323
pH	8,9	8,7	8,6	8,7	8,6
DUREZA TOTAL (mg/L)	35	21	45	47	45
ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	225	163	127	132	128
CARBONATO (mg/L)	10	8,9	7,1	6,3	6,7
BICARBONATO (mg/L)	253	181	141	148	142
SULFATO (mg/L)	19	4,9	7	6,2	6,2
CLORURO (mg/L)	52	12	15	14	15
NITRATO (mg/L)	2,9	1,6	9,3	6,1	5,5
SODIO (mg/L)	123	68	52	49	49
POTASIO (mg/L)	9,3	4,6	3,7	3,9	3,7
CALCIO (mg/L)	4,8	4,1	9,4	8,7	11
MAGNESIO (mg/L)	5,6	2,6	5,3	6,2	4,4
FORMA DETERMINACIÓN (mg/L)	1	1	1	1	1
OXHIDRILLO (mg/L)	0	0	0	0	0
HIERRO TOTAL (mg/L)	0,193	0,3	0,054	0,326	0,903
MANGANESO TOTAL (mg/L)	0,221	0,18	0,012	0,141	0,021
BORO (mg/L)	0,27	0,17	0,05	0,1	0,07
ALUMINIO (mg/L)	0,463	0,806	0,505	0,954	1,147
CADMIO (mg/L)	0	0	0	0	0
CINC (mg/L)	0,145	0,056	0,033	0,048	0,067
COBRE (mg/L)	0	0	0	0	0
FLUORURO (mg/L)	1,7	0,9	0,4	0,4	0,5
ARSÉNICO (mg/L)	0,012	0,012	0,011	-	0,045
Hierro sin pres. (mg/L)	0,033	0,029	0,031	0,303	0
Manganeso sin pres. (mg/L)	0,036	0,001	0	0,003	0,002
Aluminio sin pres. (mg/L)	0,419	0,406	0,437	0,864	0,134
Cadmio sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0
Cinc sin pres. (mg/L)	0,014	0,014	0,015	0,016	0
Cobre sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0

ABSA suministro análisis de las perforaciones que abastecen a la planta de tratamiento por osmosis inversa. Los mismos dan una pauta de la mala calidad de agua en Pehuajó.

L		<b>Muestra N°1945132</b>	
<b>Creador:</b>	<a href="#">lvargas</a>		
<b>Responsable:</b>	<a href="#">gpennis</a>		
<b>Fecha Carga:</b>	04/09/2019 02:44:36 p.m.		
<b>Fecha Extracción:</b>	29/08/2019 12:00:00 a.m.		
<b>Origen:</b>	Operativo		
<b>Punto: 5228</b>			
[Pehuajo] JUAN PEYRANO ESQ RUFINO GAUTE [Matriz: Agua] [Lugar: Pozo] [Desc: POI 1]			
<b>Laboratorio</b>	[A Pta.L 1908084]		
<b>Paquetes:</b>	[P2]		
Parametros			
Nombre	Valor		
<a href="#">Turbiedad</a>	0,24		
<a href="#">pH</a>	7,2		
<a href="#">Alcalinidad</a>	615,00		
<a href="#">Color</a>	2,5		
<a href="#">Olor</a>	Inodora		
<a href="#">Cloruro</a>	7857,3		
<a href="#">Hierro</a>	0,06		
<a href="#">Sodio</a>	5450,00		
<a href="#">Sulfato</a>	4904,2		
<a href="#">SDT</a>	17330,00		
<a href="#">Arsenico</a>	0,035		
<a href="#">Manganeso</a>	0,05		
<a href="#">Nitrato</a>	5,3		
<a href="#">Nitrito</a>	0,12		
<a href="#">Amonio Como N</a>	0,01		
<a href="#">Calcio</a>	155,4		
<a href="#">Dureza</a>	2347,9		
<a href="#">Magnesio</a>	475,9		
<a href="#">Conductividad</a>	29000,00		
Historial			
Estado	Responsable	F. Inicio	F. Fin
Nuevo	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Enviado	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Recibido	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Carga Laboratorio	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	

L	<b>Muestra N°1945139</b>		
<b>Creador:</b>	<a href="#">lvargas</a>		
<b>Responsable:</b>	<a href="#">gpennis</a>		
<b>Fecha Carga:</b>	04/09/2019 02:45:42 p.m.		
<b>Fecha Extracción:</b>	29/08/2019 12:00:00 a.m.		
<b>Origen:</b>	Operativo		
<b>Punto: 5229</b>			
[Pehuajo] ESTEBAN FUENTES ESQ ROSALES [Matriz: Agua] [Lugar: Pozo] [Desc: POI 2]			
<b>Laboratorio</b>	[A Pta.L 1908086]		
<b>Paquetes:</b>	[P2]		
<b>Parametros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>		
<a href="#">Turbiedad</a>	0,26		
<a href="#">pH</a>	7,21		
<a href="#">Alcalinidad</a>	750,00		
<a href="#">Color</a>	2,5		
<a href="#">Olor</a>	Inodora		
<a href="#">Cloruro</a>	7424,8		
<a href="#">Hierro</a>	0,06		
<a href="#">Sodio</a>	4250,00		
<a href="#">Sulfato</a>	4645,5		
<a href="#">SDT</a>	16320,00		
<a href="#">Arsenico</a>	0,038		
<a href="#">Manganeso</a>	0,05		
<a href="#">Nitrato</a>	4,00		
<a href="#">Nitrito</a>	0,02		
<a href="#">Amonio Como N</a>	0,01		
<a href="#">Calcio</a>	179,9		
<a href="#">Dureza</a>	2837,9		
<a href="#">Magnesio</a>	580,00		
<a href="#">Conductividad</a>	27400,00		
<b>Historial</b>			
<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>F. Inicio</b>	<b>F. Fin</b>
Nuevo	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Enviado	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Recibido	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Carga Laboratorio	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	

L	<b>Muestra N°1945141</b>		
<b>Creador:</b>	<a href="#">lvargas</a>		
<b>Responsable:</b>	<a href="#">gpennis</a>		
<b>Fecha Carga:</b>	04/09/2019 02:46:34 p.m.		
<b>Fecha Extracción:</b>	29/08/2019 12:00:00 a.m.		
<b>Origen:</b>	Operativo		
<b>Punto: 5230</b>			
[Pehuajo] ESTEBAN FUENTES ESQ OROSCO [Matriz: Agua] [Lugar: Pozo] [Desc: POI 3]			
<b>Laboratorio</b>	[A Pta.L 1908088]		
<b>Paquetes:</b>	[P2]		
<b>Parametros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>		
<a href="#">Turbiedad</a>	0,28		
<a href="#">pH</a>	7,15		
<a href="#">Alcalinidad</a>	730,00		
<a href="#">Color</a>	2,5		
<a href="#">Olor</a>	Inodora		
<a href="#">Cloruro</a>	7352,7		
<a href="#">Hierro</a>	0,06		
<a href="#">Sodio</a>	4550,00		
<a href="#">Sulfato</a>	4757,9		
<a href="#">SDI</a>	16350,00		
<a href="#">Arsenico</a>	0,038		
<a href="#">Manganeso</a>	0,05		
<a href="#">Nitrato</a>	4,00		
<a href="#">Nitrito</a>	0,02		
<a href="#">Amonio Como N</a>	0,01		
<a href="#">Calcio</a>	171,7		
<a href="#">Dureza</a>	2940,00		
<a href="#">Magnesio</a>	609,7		
<a href="#">Conductividad</a>	27500,00		
<b>Historial</b>			
<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>F. Inicio</b>	<b>F. Fin</b>
Nuevo	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Enviado	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Recibido	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Carga Laboratorio	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	

L	<b>Muestra N°1945143</b>		
<b>Creador:</b>	<a href="#">lvargas</a>		
<b>Responsable:</b>	<a href="#">gpennis</a>		
<b>Fecha Carga:</b>	04/09/2019 02:47:12 p.m.		
<b>Fecha Extracción:</b>	29/08/2019 12:00:00 a.m.		
<b>Origen:</b>	Operativo		
<b>Punto: 5231</b>			
[Pehuajo] RUTA 5 Y CALLE S/N [Matriz: Agua] [Lugar: Pozo] [Desc: POI 4]			
<b>Laboratorio</b>	[A Pta.L 1908090]		
<b>Paquetes:</b>	[P2]		
<b>Parametros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>		
<a href="#">Turbiedad</a>	0,46		
<a href="#">pH</a>	7,29		
<a href="#">Alcalinidad</a>	525,00		
<a href="#">Color</a>	2,5		
<a href="#">Olor</a>	Inodora		
<a href="#">Cloruro</a>	7496,9		
<a href="#">Hierro</a>	0,06		
<a href="#">Sodio</a>	5500,00		
<a href="#">Sulfato</a>	5262,8		
<a href="#">SDT</a>	16650,00		
<a href="#">Arsenico</a>	0,026		
<a href="#">Manganeso</a>	0,05		
<a href="#">Nitrato</a>	8,1		
<a href="#">Nitrito</a>	0,31		
<a href="#">Amonio Como N</a>	0,01		
<a href="#">Calcio</a>	171,7		
<a href="#">Dureza</a>	2409,1		
<a href="#">Magnesio</a>	480,8		
<a href="#">Conductividad</a>	27900,00		
<b>Historial</b>			
<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>F. Inicio</b>	<b>F. Fin</b>
Nuevo	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Enviado	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Recibido	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	04/09/2019
Carga Laboratorio	<a href="#">lvargas</a>	04/09/2019	

1.2.3. Anexo Fotográfico









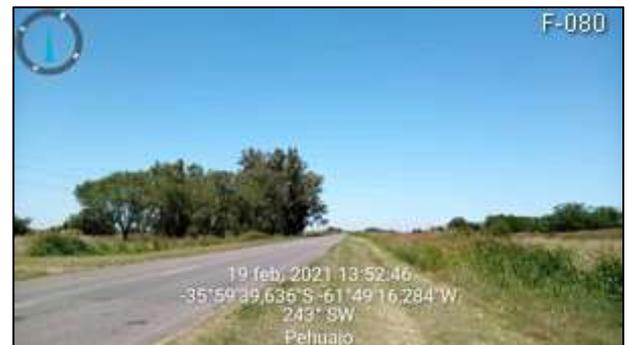


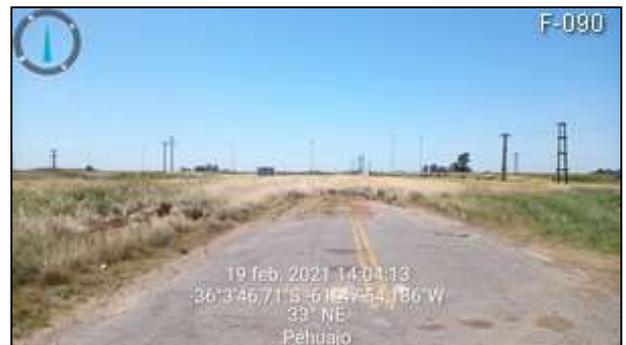


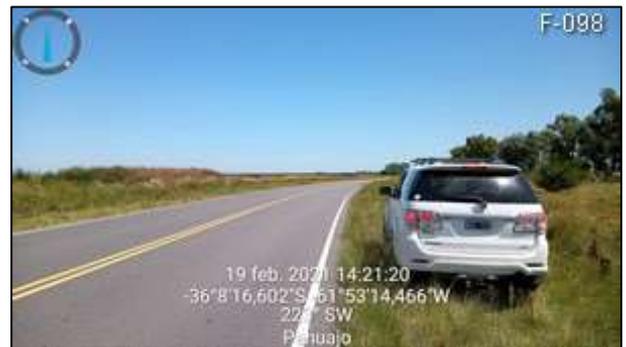


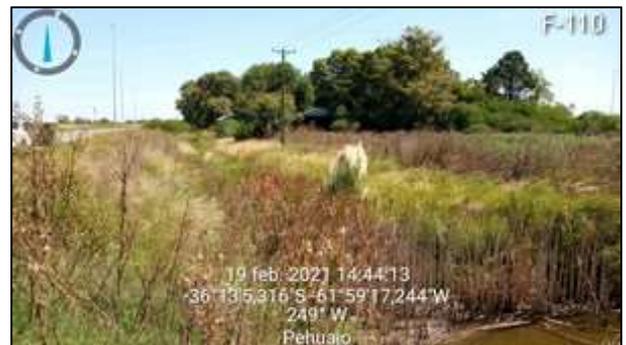




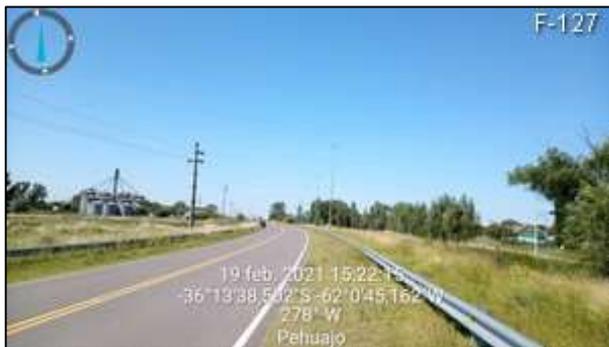














### **Estudios hidrogeológicos Instituto Nacional del Agua**

En este anexo se adjunta la información entregada por la Municipalidad como información de base. A continuación se presenta la información más relevante utilizada para la realización de este proyecto.

La información que forma este apartado se compone de lo siguiente:

1. Estudio Hidrogeológico en la zona Sur del partido de Pehuajó. INA. 2006
2. Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento a la localidad de Pehuajó. Área Herrera Vegas.
3. Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento a la localidad de Pehuajó. Área Girondo.
4. Caracterización de la oferta de agua subterránea en el área hidrogeológica de Pehuajó. INA. 2018

1. Estudio Hidrogeológico en la zona Sur del partido de Pehuajó. INA. 2006

2. Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento a la localidad de Pehuajó. Área Herrera Vegas.

3. Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento a la localidad de Pehuajó. Área Girondo.

4. Caracterización de la oferta de agua subterránea en el área hidrogeológica de Pehuajó. INA. 2018



**CONVENIO  
INA – MUNICIPALIDAD DE PEHUAJÓ**

***“CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE AGUA  
SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA HIDROGEOLÓGICA DE  
PEHUAJÓ”***

DIRECCIÓN DE SERVICIOS HIDROLOGICOS - CENTRO REGIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

ENERO 2018

**MINISTERIO DEL INTERIOR, OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
SUBSECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS  
INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA**

**PRESIDENTE A/C DEL DESPACHO DEL INA:**

**Ingeniero Julio DE LIO**

**A/C DEL DESPACHO DE LA GERENCIA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS:**

**Licenciado Oscar E. ZOIA**

**DIRECTOR DE SERVICIOS HIDROLÓGICOS:**

**Licenciado Oscar A. CORIALE**

**DIRECTOR DEL CENTRO DEL REGIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS:**

**Ingeniero Gerardo SALVIOLI**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **DIRECCION Y COODINACION GENERAL**

Lic. Oscar A. CORIALE (DSH)

### **GEOFISICA:**

Lic. Rubén GIANNI (CRAS)  
Lic. Leandro SALVIOLI (CRAS)  
Lic. Diego MARQUEZ (CRAS)  
Téc. Rodolfo GUERRERO (CRAS)

### **PERFILAJE ELECTRICO:**

Lic. Edgardo MELEGUER

### **HIDROGEOLOGIA:**

Dr. Adrian SILVA BUSSO (DSH)  
Lic. Santiago VALDES (DSH)  
Lic. Ariel HUMAI (DSH)

### **SEDIMENTOLOGIA:**

Lic. Sergio AMATO (DSH)

### **HIDROQUIMICA:**

Ing. María Fernanda LOPOLITO (DSH)  
Lic. Ernesto GARCIA PERON (CRAS)

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **DIRECCION Y COODINACION GENERAL**

Lic. Oscar A. CORIALE (DSH)

### **GEOFISICA:**

Lic. Rubén GIANNI (CRAS)  
Lic. Leandro SALVIOLI (CRAS)  
Lic. Diego MARQUEZ (CRAS)  
Téc. Rodolfo GUERRERO (CRAS)

### **PERFILAJE ELECTRICO:**

Lic. Edgardo MELEGUER

### **HIDROGEOLOGIA:**

Dr. Adrian SILVA BUSSO (DSH)  
Lic. Santiago VALDES (DSH)  
Lic. Ariel HUMAI (DSH)

### **SEDIMENTOLOGIA:**

Lic. Sergio AMATO (DSH)

### **HIDROQUIMICA:**

Ing. María Fernanda LOPOLITO (DSH)  
Lic. Ernesto GARCIA PERON (CRAS)

**CARTOGRAFIA TEMATICA:**

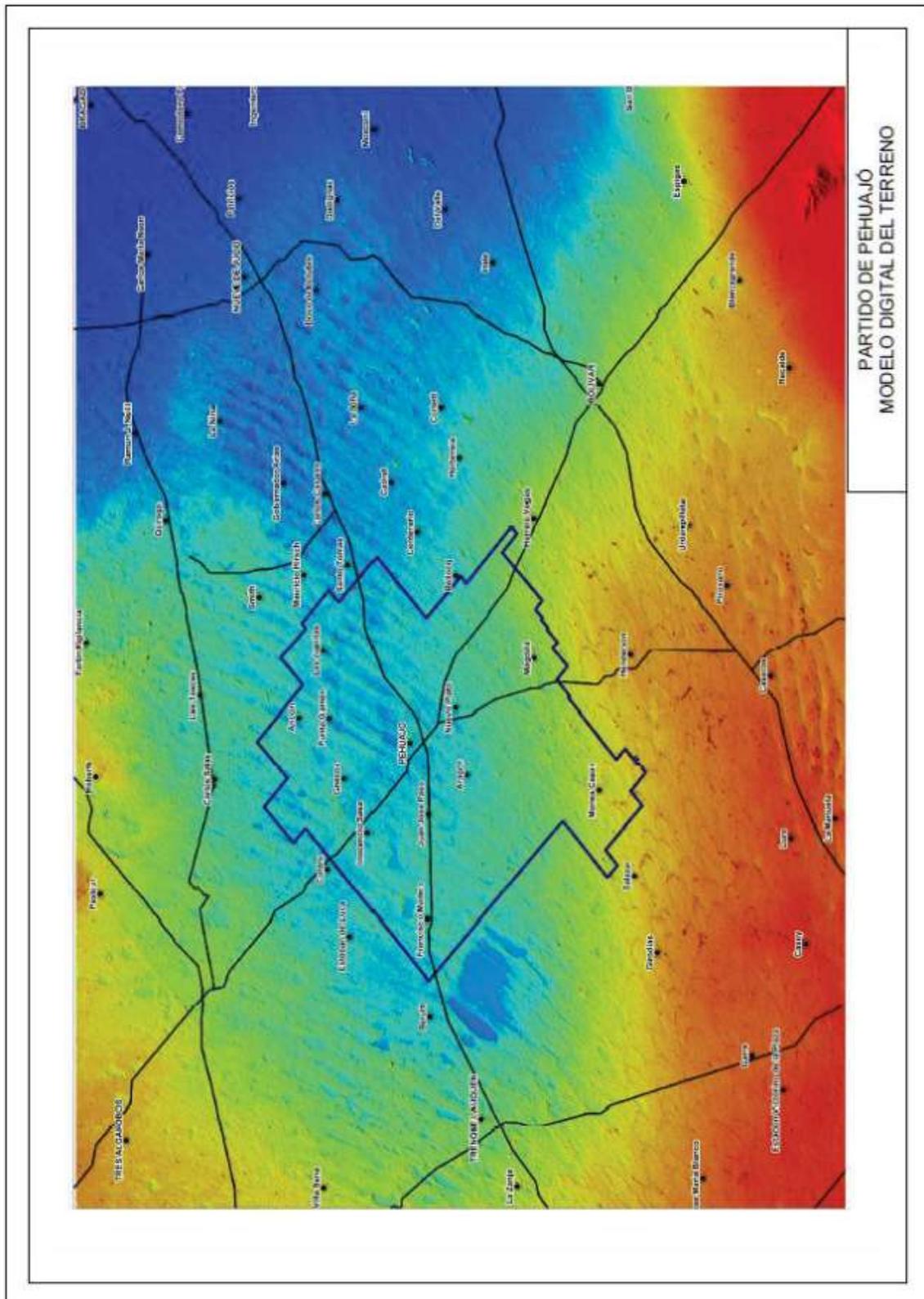
Lic. Sandra FLORES (DSH)  
Téc. Rodolfo CALABRO (DSH)  
Téc. Mariana SOL (DSH)

**PERFORACIONES**

Téc. Rolando LINARES (CRAS)  
Sr. Oscar SOTO (DSH)  
Sr. Fernando RACZEWSKI (DSH)  
Sr. Gastón ZAMBRANA (DSH)  
Sr. Juan Carlos ZALAZAR (DSH)  
Téc. Carlos SUAREZ (CRAS)  
Téc. Ángel CASTRO (CRAS)

**TAREAS ADMINISTRATIVAS CONTABLES Y COMPAGINACION DE INFORME**

Srta. Paula B. MICKUNAS.



**Índice**

1. Introducción .....	1
2. Objetivos .....	2
3. Ubicación .....	3
4. Metodología de trabajo .....	5
5. Marco geológico .....	6
6. Marco hidrogeológico. ....	9
7. Prospección geoeléctrica .....	11
7.1. Equipamiento Geoeléctrico y Metodología .....	14
7.2. Unidades Hidrogeológicas. ....	15
Unidad Hidrogeológica 1 (UH1): .....	15
Unidad Hidrogeológica 2 (UH2): .....	15
Unidad Hidrogeológica 3 (UH3): .....	16
16 Unidad Hidrogeológica 4 (UH4): .....	16
Unidad Hidrogeológica 5 (UH5): .....	16
7.3. Cortes Hidrogeológicos. ....	17
8. Pozo “INA-1”: perforación profunda de estudio. ....	21
8.1. Toma de muestras y descripción metro a metro .....	21
8.2. Perfilaje geofísico del pozo “INA - 1” (350 m).....	25
8.3. Interpretación hidrogeológica. ....	27
8.4. Ensayos de bombeo .....	28
8.5. Hidroquímica .....	31
9. Censo de pozos .....	34
9.1. Superficie freática 2015 .....	38
9.2. Mapa de conductividades 2015 .....	39
9.3. Espesores .....	40
10. “Camino del Cereal 1 y 2”: perforaciones de estudio – explotación al acuífero freático.....	42
10.1. Descripción general .....	42
10.2. Toma de muestras y descripción metro a metro .....	42

10.3. Interpretación hidrogeológica .....	46
10.4. Ensayos de bombeo .....	48
11. Evaluación de la Calidad del Agua Subterránea de la Localidad de Mones Cazón, Pcia. de Buenos Aires .....	57
12. Conclusiones .....	67
13. Recomendaciones .....	72
14. Bibliografía .....	73
ANEXOS .....	76

## **Introducción**

En el marco del convenio entre el Instituto Nacional del Agua y el Municipio de Pehuajó, y considerando las recomendaciones del informe de prefactibilidad antecedente realizado por el INA, el municipio definió como zona para continuar con los estudios hidrogeológicos de detalle el área próxima a la localidad de Mones Cazón. Con el fin de abastecer de agua a la población del partido, se llevaron a cabo diversos estudios que permitieron alcanzar un conocimiento definido del sistema hidrogeológico general de la región. En particular la campaña de prospección geoelectrica con aperturas del SEV de hasta 2.500 m de ala (5.000 m en total) permitió sondear el subsuelo del área hasta una profundidad de entre 500 y 1.000 m y, como corolario, señaló la posibilidad de existencia de un acuífero profundo con agua potable. Esta posibilidad fue evaluada mediante una perforación de estudio de 350,00 m de profundidad que se llevó a cabo con recursos propios del INA. Finalmente, dado que la perforación profunda no arrojó resultados favorables, se continuó con el objetivo original del estudio realizando dos perforaciones al acuífero freático somero (de 40,00 y 60,00 m), contenido en la Formación Junín, cuyo resultado exitoso abre un camino de investigación para evaluar las posibilidades del acuífero somero como fuente de abastecimiento de agua potable para la población.

## 2. Objetivos

- Realizar una caracterización hidrogeológica del sistema hidrogeológico somero del sudoeste del Partido de Pehuajó.
- Evaluar la existencia de fuentes de agua potable capaces de abastecer al Partido.
- Contribuir al conocimiento de la geología e hidrogeología de la región con fines prospectivos.

## 3. Ubicación

El partido de Pehuajó se encuentra ubicado en el sector noroeste de la Provincia de Buenos Aires (figura 1) sobre la Ruta Nacional N° 5. Limita al oeste con el partido de Trenque Lauquen, al sur con los partidos de Daireaux e Yrigoyen, los partidos de Carlos Tejedor y Lincoln al norte y al este con el partido de Carlos Casares.

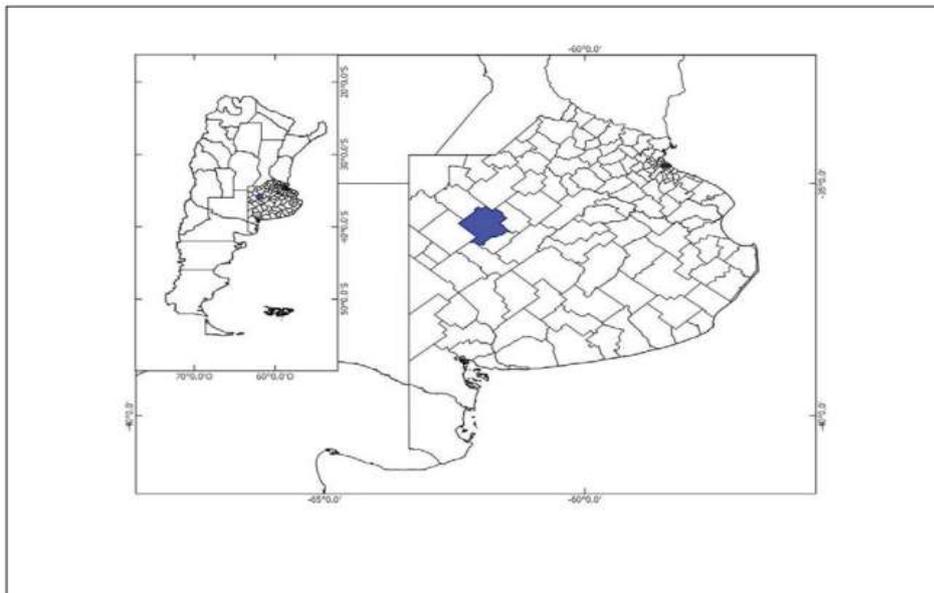


Figura 1. Plano de ubicación del partido de Pehuajó, Provincia de Buenos Aires.

La zona de trabajo se encuentra en las inmediaciones de la localidad de Mones Cazón, situada a 55 km al sur de la ciudad de Pehuajó (cabecera del partido). A la misma se accede desde Pehuajó a través de la Ruta Provincial N° 8 donde se recorren aproximadamente 30 km hasta el acceso, desde este punto, 25 km en dirección SW hasta Mones Cazón (figura 2



Figura 2. Accesos a la localidad de Mones Cazón.

#### 4. Metodología de trabajo

El primer acercamiento a la problemática consistió en la revisión de los antecedentes bibliográficos más importantes, en base a los cuales se estableció la estratigrafía y la hidroestratigrafía general del área.

Una vez establecida esta referencia se realizó una prospección geofísica mediante sondeos eléctricos verticales (SEV) y un censo de pozos para recolectar información de niveles freáticos y parámetros fisicoquímicos del sistema hidrogeológico somero.

La prospección geoelectrica llevada adelante por el CRAS cubrió un rango desde los 0,00 hasta os 500,00 metros de profundidad, brindando información tanto del sistema hidrogeológico más superficial como de los acuíferos profundos. Al tratarse de información obtenida por métodos indirectos (prospección geoelectrica) o restringidos (censo de pozos de niveles superficial); la necesidad de sondeos mecánicos (información directa del subsuelo) para corroborar las observaciones resulta ineludible, sobre todo cuando las expectativas son altas. Es por ello que se realizó un total de tres perforaciones, una profunda y dos someras, para completar el cuadro de investigación.

Sobre las perforaciones se realizaron estudios sedimentológicos de detalle (descripción metro a metro), perfilaje geofísico, que incluyó rayos gamma, geoelectrica y potencial espontáneo, ensayos de bombeo para determinar las características hidráulicas de los acuíferos aluminados y, por último, análisis fisicoquímicos del agua bombeada.

El volumen de información recolectada se terminó de procesar en gabinete utilizando software de tipo GIS y contrastándolo con información de archivo.

## 6 . Marco geológico

Las unidades geológicas que a continuación se describen, fueron tomadas del informe “Estudio hidrogeológico en la zona sur del partido de Pehuajó”, INA, Septiembre de 2006. La secuencia de unidades estratigráficas de superficie y subsuelo que conforman la componente física del sistema en orden decreciente de edad son:

Basamento (Precámbrico y Paleozoico). En las perforaciones de Huetel se citan cuarcitas de edad paleozoica a los 214 m de profundidad, en Guanaco granito a los 644 m, en Larramendy granito a los 1.022 m y en Ea. Santa Aurelia rocas del Paleozoico inferior a los 600 m.

**Formación Arata (Cretácico medio-superior).** La litología corresponde a areniscas grises a verdosas, cuarzosas, duras en la parte inferior, con arcillas y limolitas gris-rojizas y castañas, con manchas de decoloración a verde claro, arenosas, micáceas, duras y conteniendo nódulos de vidrio volcánico y yeso. Se intercalan areniscas rosadas a rojizas, de grano muy fino a fino, con escasos niveles conglomerádicos, micáceas, con matriz arcillosa e irregular cemento calcáreo, en general compactas y duras. En la perforación Larramendy se encuentra entre los 681 y los 1.022 m de profundidad.

**Formación Abramo (Cretácico superior).** Su litología está constituida en su mayor parte por areniscas varicolores de grano mediano a grueso, sin seleccionar o escasamente seleccionada, en parte conglomerádica, con material tobáceo, frecuentemente feldespático y en general muy poco compacta. La fracción pelítica la componen limolitas de color castaño claro a oscuro, algo arenosa, incluyendo granos gruesos dispersos de cuarzo y lutitas grisverdosas a gris oscuras, en parte tobáceas, compactas, con fractura astillosa, con intercalaciones de arcillas verdosas. En la perforación Larramendy la Fm. Abramo se encuentra entre los 641 y los 681 m de profundidad.

**Formación Las Chilcas (Maastrichtiano-Paleoceno).** Son depósitos marinos neríticos, su componente principal es limolita de color gris verdoso, rojizo y castaño claro, que incluye granos de cuarzo dispersos; en general es blanda a poco consolidada; se intercala con arcillas rojas y gris oscuras con escasa glauconita. Hay un porcentaje menor de 7 arenas de grano fino, de tamaño regular a bien seleccionado, friables, aunque en partes presentan cemento calcáreo. Hacia la parte media e inferior de la sección abundan las evaporitas, representadas por yeso y anhidrita. En la perforación Larramendy se encuentra entre los 592 y los 641 m de profundidad.

**Formación Olivos (Mioceno inferior)** (Yrigoyen, 1975). Se denomina así a una secuencia continental constituida por areniscas y arcillas rojo moradas, con altos porcentajes de yeso y anhidrita e intercalaciones de cenizas volcánicas. También se la denomina “Mioceno Rojo” o “El Rojo” (Groeber, 1945). La perforación de Larramendy localizó esta unidad entre los 505 m y 592 m de profundidad.

**Formación Paraná (Mioceno medio a superior)** (Yrigoyen, 1970). Conforman una secuencia marina de arcillas ligeramente arenosas y arenas arcillosas verde oscuras a azuladas, con niveles calcáreos y fosilíferos. Presentan abundante yeso, anhidrita y material cinerítico. También se la conoce como “Mioceno Verde” o “El Verde” (Groeber, op. cit.). Guarda una relación discordante respecto a las unidades Olivos y Araucano. Al igual que la primera, su potencia aumenta hacia el eje de la Cuenca de Laboulaye. La perforación citada precedentemente, detectó su techo a 137 m y su base a 505 m de profundidad.

**Araucano (Plioceno)** (Rovereto, 1914). Se denomina así a una secuencia lacustre de arcillas y limos arcillosos de color pardo, con frecuentes niveles calcáreos y yesíferos. También se la conoce como "Arcillas Pardas". Hacia el noreste engrana lateralmente con las arenas correspondientes a la Formación Puelches. En la zona de estudio su techo se emplaza a 90 m y su base a los 137 m de profundidad.

**Pampeano y Postpampeano (Pleistoceno y Holoceno).** Bajo esta denominación genérica se considera la pila sedimentaria que suprayace al Araucano. Los sedimentos pampeanos (Pleistoceno) están integrados por limos arenosos, limos arcillosos y arenas limosas de tipo loésico, de tonalidad castaño amarillenta a castaño rojiza. Se caracterizan por presentar vidrio volcánico y carbonato de calcio, ya sea en forma pulverulenta o como nódulos, venas o mantos de tosca. El espesor del Pampeano varía entre 22 y 90 m

Los sedimentos postpampeanos (Holoceno) deben su origen a diferentes procesos sedimentarios. Los procesos subácuos dieron origen a depósitos de arcillas gris verdosas con intercalaciones arenosas, correspondientes a las Formaciones Luján y La Plata; éstas son producto de acumulación en las depresiones topográficas, de los sedimentos pampeanos provenientes de las zonas altas del relieve. Los procesos eólicos originaron los depósitos medanosos conocidos como "Médano Invasor" (Tapia, 1935) o "Formación Junín" (De Salvo et al., 1969). La Formación Junín está integrada por sedimentos areno-limosos, pardos rojizos claros, muy friables, que constituyen las formas elevadas más notorias de la comarca y subyacen a la cobertura edáfica. La potencia de esta unidad crece de 0 hasta algo más de 10 m entre el borde y la culminación de los médanos más destacados.

#### 4.1. Marco hidrogeológico.

Las unidades geológicas precedentes tienen diferente atribución hidrogeológica a partir de considerar su capacidad para almacenar y transmitir agua reconociéndose las siguientes secciones hidrogeológicas:

**Basamento hidrogeológico.** Coincide con el basamento geológico. Dado la ausencia de porosidad y permeabilidad primarias se comporta como acuífugo. Localmente, como consecuencia de fenómenos tectónicos (fallamiento o diaclasamiento), puede alojar niveles productivos de escaso rendimiento. Regionalmente actúa como zócalo impermeable de la secuencia saturada.

**Hipoparaniana.** En la zona de estudio se corresponde con la Formación Arata de comportamiento acuífero y la Formación Abramo que se comporta como acuícluda y contiene agua salada (excepto en la cuenca de Bahía Blanca), la Formación Las Chilcas de carácter acuícluda y salina y finalmente los depósitos continentales de la Formación Olivos, cuyo sector basal, predominantemente psamítico, manifiesta un comportamiento acuífero en tanto el cuspidal, predominantemente pelítico, actúa como acuícludo. En lo referente a salinidad, el tramo acuífero presenta entre 3 y 60 g/l. Solamente en ambientes cercanos al piedemonte de Tandilia y en la cuenca de Bahía Blanca, tiene salinidades menores a 2 g/l, que lo hacen apto para consumo humano.

**Paraniana.** Esta sección se corresponde con los depósitos de la Formación Paraná. Su techo está compuesto por arcillas (acuícludo) que cubren estratos arenosos. El espesor aumenta hacia el eje de la Cuenca de Laboulaye. Los contenidos salinos más frecuentes de la porción arenosa acuífera, varían entre 10 y 30 g/l.

**Epiparaniana.** Integran esta sección los sedimentos araucanos, pampeanos y pospampeanos. Los sedimentitas araucanas se comportan como acuicludos con tendencia a acuitardos, siendo sus tenores salinos superiores a los 5 g/l. El Araucano constituye la base del acuífero aprovechado en la zona estudiada.

Los sedimentos pampeanos, alojan niveles productivos de carácter semiconfinado. Aunque el grado de confinamiento aumenta con la profundidad, la similitud de los niveles estáticos indica un comportamiento del tipo acuífero multiunitario. En relación a los sedimentos pospampeanos, la Formación Junín manifiesta un comportamiento acuífero y, dada su posición cuspidal respecto de la secuencia hidrogeológica, el agua contenida es de tipo libre. Por su parte, las Formaciones Luján y La Plata, por su granometría predominantemente pelítica, poseen un comportamiento acuicludo. Sin embargo, estas dos últimas, debido a su escasa extensión areal, tienen poco interés hidrogeológico. Los sedimentos que constituyen los médanos (Formación Junín) y particularmente los pampeanos, son los de mayor importancia hidrogeológica.

Unidad Geológica	Litología	Comportamiento Hidrológico
Postpampeano (F. Junín y otras)	Arenas finas, limos, limos arcillosos.	Zona No Saturada/ acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides, calcáreos. Limos arenosos. Limos arcillosos.	Acuífero (freático + semilibre) Acuitardo
F. Araucano	Arenas limosas yesíferas, limos.	Acuífero (semiconfinado)
F. Paraná (superior)	Arcillas verdes, verde-azuladas.	Acuicludo
F. Paraná (inferior)	Arenas medianas a finas, marinas.	Acuífero (confinado)
F. Olivos (superior)	Arcillas rojizas.	Acuicludo
F. Olivos (inferior)	Arenas medianas a gruesas, gravas basales.	Acuífero (confinado)
F. Las Chilcas	Limolitas, arcilitas.	Acuicludo
F. Abramo	Areniscas con arcillas y limolitas	Acuicludo
F. Arata	Areniscas consolidadas, limolitas arenosas	Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Cuarcitas, calizas. Granitos, gneisses.	Acuífugo

**Figura 3.** Resumen de las unidades geológicas con su comportamiento hidrogeológico. Tomado de “Estudio hidrogeológico en la zona sur del partido de Pehuajo”

#### 4.2. Prospección geoelectrica

Se realizaron tareas de prospección geofísica (geoeléctrica), con el objeto de disponer información eléctrica cuantitativa, para posteriormente ser correlacionada con la geología de la región y definir en forma preliminar, la geometría de la cuenca sedimentaria portadora de los acuíferos en la llanura bajo estudio. Se registraron un total de 52 Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) (figura 4), cubriendo una superficie de 241 km<sup>2</sup>. En la Figura 5 puede consultarse la ubicación de los mismos. Los SEV fueron referenciados, planimétricamente, mediante la utilización de un navegador GPS marca Garminn, modelo Map 62cx y la cota de cada SEV, se obtuvo a través del Modelo de Elevación Digital (MED) del tipo SRTM, el cual está disponible para la descarga en el sitio del IGN.

SEV	COORDENADAS GEODESICAS (Datum WGS84)		COORDENADAS PLANAS GAUSS - KRÜGER (Datum WGS84)		COTA (m.s.n.m)	AB/2 (m)
	LATITUD (Sur)	LONGITUD (Oeste)	COORDENADA Y	COORDENADA X		
SEV01	36° 18' 50.0904" S	61° 56' 11.0580" W	4595517.8	5981066.5	106.8	2000
SEV02	36° 15' 40.9284" S	62° 13' 14.7180" W	4570027.7	5987140.5	98.2	2000
SEV03	36° 19' 46.7148" S	62° 02' 39.1272" W	4585819.4	5979422.1	103.1	750
SEV04	35° 56' 01.6944" S	61° 49' 54.2640" W	4605424.9	6023138.3	67	1500
SEV05	36° 18' 43.1820" S	62° 00' 04.2228" W	4589703.2	5981341.5	103.1	1000
SEV06	36° 18' 09.2160" S	62° 00' 45.0144" W	4588696.3	5982398.9	103.4	500
SEV07	36° 19' 03.9828" S	62° 03' 23.0580" W	4584736.5	5980750.1	101.4	750
SEV08	36° 18' 21.7116" S	62° 04' 13.8900" W	4583481	5982065.4	102.1	2000
SEV09	36° 16' 57.0396" S	61° 55' 40.3104" W	4596323.5	5984542.8	101.8	2000
SEV10	36° 17' 52.1952" S	61° 57' 25.7184" W	4593674.5	5982871.4	103.9	1000
SEV11	36° 17' 16.4292" S	61° 58' 08.6592" W	4592614.8	5983985.4	101	1000
SEV12	36° 17' 32.3088" S	62° 01' 29.3448" W	4587601.7	5983547.8	101.3	1000
SEV13	36° 16' 57.3240" S	62° 02' 11.0724" W	4586571.1	5984636.6	101.7	750
SEV14	36° 16' 53.3100" S	62° 04' 12.6660" W	4583537.7	5984790	102.5	750
SEV15	36° 15' 23.7816" S	61° 55' 45.1452" W	4596234.6	5987418.8	100.2	750
SEV16	36° 14' 24.9648" S	61° 58' 48.4968" W	4591676.3	5989281.2	100	750
SEV17	36° 16' 14.6100" S	61° 56' 36.4344" W	4594937.1	5985866.1	101.7	1000
SEV18	35° 57' 16.3368" S	61° 51' 25.1460" W	4603119.7	6020864.5	91.4	1000

SEV19	36° 16' 02.9532" S	62° 00' 16.2540" W	4589453.9	5986283.6	98.8	1000
SEV20	36° 17' 35.9088" S	62° 05' 08.6928" W	4582127.1	5983490.2	98.4	750
SEV21	36° 16' 20.2656" S	62° 02' 55.7484" W	4585467.4	5985789.9	102	1000
SEV23	36° 15' 36.8352" S	62° 05' 41.4996" W	4581342.7	5987168.3	98.9	750
SEV22	36° 16' 57.1800" S	62° 06' 02.8116" W	4580787.7	5984696.7	101.6	750
SEV24	36° 16' 31.2060" S	62° 04' 40.0260" W	4582861.4	5985477.9	100.1	750
SEV25	36° 12' 31.0320" S	61° 55' 28.9812" W	4596697.2	5992739.3	101.2	750
SEV26	36° 15' 08.4564" S	61° 57' 56.1456" W	4592969.2	5987926.8	99.8	1000
SEV27	36° 11' 38.4252" S	61° 50' 57.1236" W	4603507.7	5994283	99.2	750
SEV28	36° 14' 53.9664" S	62° 01' 34.6908" W	4587517.3	5988430	101.1	1000
SEV29	36° 17' 54.5244" S	61° 58' 57.5976" W	4591381.1	5982824	101.1	2000
SEV30	36° 14' 58.2288" S	62° 04' 05.0088" W	4583763	5988335.5	100.1	750
SEV31	36° 16' 39.5580" S	61° 57' 21.4776" W	4593804.4	5985109.3	101.6	750
SEV32	36° 16' 03.3852" S	62° 07' 06.7800" W	4579206.4	5986369.6	100.5	750
SEV33	36° 14' 37.1112" S	61° 54' 45.2412" W	4597746.3	5988840.8	99.4	750
SEV34	36° 16' 32.8368" S	61° 54' 16.0272" W	4598435.4	5985265.3	101.6	750
SEV35	36° 14' 06.3384" S	61° 57' 18.1908" W	4593937.4	5989831.4	101.5	1000
SEV36	36° 15' 40.0644" S	61° 58' 46.8696" W	4591692.5	5986965.9	99.3	750
SEV37	36° 13' 52.3704" S	61° 59' 27.8988" W	4590702.8	5990296.3	100.7	750
SEV38	36° 14' 19.0284" S	62° 02' 08.7216" W	4586678.4	5989515.4	100.1	1000
SEV39	36° 13' 29.3160" S	62° 03' 08.2584" W	4585206.7	5991062.4	98.8	1000
SEV40	36° 11' 50.7984" S	61° 56' 16.7568" W	4595517.3	5993992.7	97.6	1000
SEV41	36° 12' 54.8748" S	61° 52' 34.2336" W	4601054	5991954.9	101.7	500
SEV42	36° 14' 02.2596" S	61° 54' 00.3384" W	4598879.7	5989902.4	100	1000
SEV43	36° 14' 02.1768" S	61° 55' 29.5608" W	4596651.6	5989930	101.1	500
SEV44	36° 13' 13.8144" S	61° 56' 30.8076" W	4595138.4	5991437.6	99.1	1000
SEV45	36° 12' 40.3560" S	61° 58' 53.4036" W	4591587.6	5992507.1	96.7	1000
SEV46	36° 19' 13.1916" S	61° 59' 28.2048" W	4590592.1	5980407.1	103.2	750
SEV51	36° 12' 18.6012" S	61° 57' 38.2968" W	4593470.9	5993157.7	96.7	750
SEV52	36° 10' 43.0140" S	61° 49' 47.0712" W	4605278.6	5995970.1	98.6	1000
SEV53	36° 08' 35.7360" S	61° 48' 07.5204" W	4607814.8	5999863.1	95.7	1500
SEV54	36° 10' 18.5520" S	61° 52' 29.0712" W	4601238.9	5996772	102.1	1000
SEV56	36° 10' 54.6744" S	61° 51' 45.5868" W	4602312.6	5995645.9	97.7	1000
SEV57	36° 08' 02.3820" S	61° 46' 40.5372" W	4610002.5	6000864.1	95.1	2000

Figura 4. Coordenadas de ubicación y cotas de los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) realizados.

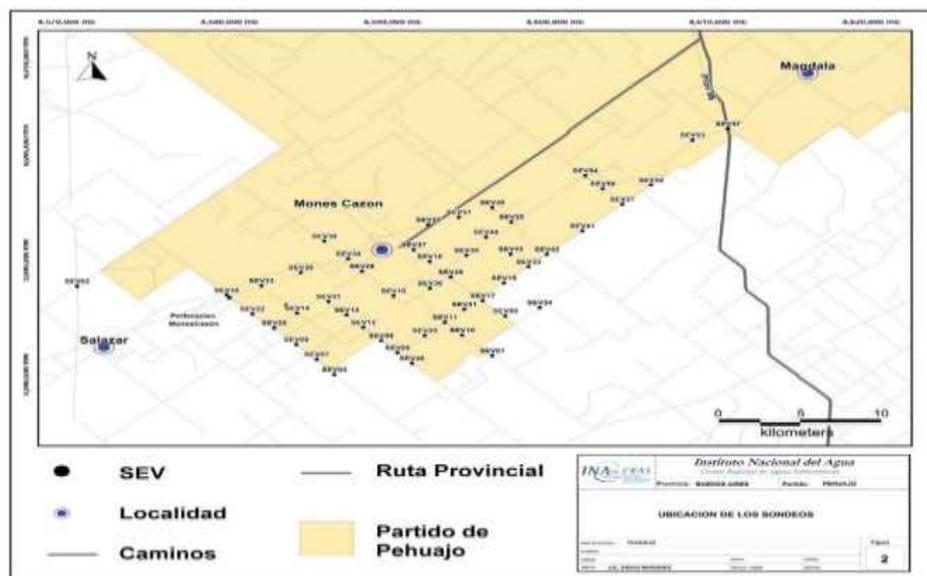


Figura 5. Ubicación de los sondeos eléctricos verticales (SEV).

Los sondeos se distribuyeron en una maya semi-regular cuya orientación preferencial es NESO, para la confección de la maya se tuvo en cuenta la disposición de caminos vecinales, rutas provinciales y huellas; de esta manera el espaciamiento resultante aproximado de los sondes entre las líneas de geoelectrónica, varía de 1,5 a 3 km aproximadamente. Tres sondeos del total, se localizaron fuera del área de trabajo, con el objeto de ver la respuesta a la geoelectrónica de las unidades de subsuelo fuera de la zona de interés. Se realizaron dos en la localidad de Nueva Plata, a unos 30 km de Mones Cazón, y uno en la zona de Salazar. Los sondeos se distribuyeron en una maya semi-regular cuya orientación preferencial es NESO, para la confección de la maya se tuvo en cuenta la disposición de caminos vecinales, rutas provinciales y huellas; de esta manera el espaciamiento resultante aproximado de los sondes entre las líneas de geoelectrónica, varía de 1,5 a 3 km aproximadamente. Tres sondeos del total, se localizaron fuera del área de trabajo, con el objeto de ver la respuesta a la geoelectrónica de las unidades de subsuelo fuera de la zona de interés. Se realizaron dos en la localidad de Nueva Plata, a unos 30 km de Mones Cazón, y uno en la zona de Salazar.

### 7.1. Equipamiento Geoelectrónico y Metodología

El relevamiento geoelectrónico se efectuó con un resistivímetro digital marca Prakla- Seismos (figura 6), de origen alemán, de 800 Volts de tensión máxima, 2 Amp de corriente de pico y 1 megaohm de impedancia de entrada. Los valores de resistividad son calculados en forma automática por el microprocesador incorporado lo que anula la posibilidad de errores de cálculo. El campo eléctrico en el subsuelo se establece mediante el hincado de electrodos de acero (4 o más electrodos en cada punto de medición), conectados en paralelo. Las lecturas de diferencia de potencial se hacen mediante electrodos de bronce, clavados a distancias variables. Los cables de emisión y recepción de corriente son multifilar de cobre y acero revestidos con vaina de PVC lo que le proporciona buenas propiedades conductoras y a su vez elevada resistencia a la tracción. Con el propósito de disminuir la resistencia de contacto generada entre los electrodos (tanto los de emisión de corriente como los de lectura) y el suelo y consecuentemente atenuar la fuerte caída de potencial que allí se genera, se humedece la zona de clavado con una solución saturada de cloruro de sodio. Simultáneamente al registro de resistividades, se grafica el SEV en papel semi - logarítmico con el objeto de asegurar la exactitud de la medición y evitar la obtención de sondeos defectuosos. La configuración electródica es la tetrapolar simétrica o configuración Schlumberger. La profundidad de investigación del subsuelo depende de la extensión de las alas de emisión; en este sentido, la apertura de alas AB/2 máxima utilizada fue de 1500 m. En gabinete los SEV fueron procesados y graficados mediante el programa Resix - plus V 5.0 del año 2002 que cuantifica las diferentes capas eléctricas del subsuelo mediante la determinación de su espesor (en metros) y su resistividad (en ohm.m). Ello permite elaborar un Corte geofísico, el cual, posteriormente se convierte en un Corte Geofísico-Geológico o Hidrogeológico. Esta conversión consiste en encontrar el patrón que vincula los datos numéricos obtenidos por cálculo, con las capas del corte geológico. La diferencia entre la solución propuesta y la real disminuye en la medida que aumenta la pericia del intérprete, el apoyo geológico disponible y la densidad de puntos de verificación existentes.



Figura 6. Equipo utilizado durante la prospección geofísica en la zona de estudio.

## 7.2. Unidades Hidrogeológicas.

Con el objeto de facilitar la lectura de los cortes de subsuelo se apela a la utilización del concepto de Unidades Hidrogeológicas (UH), entendiéndose por tal a una unidad de subsuelo caracterizada por una interfase con rango característico de resistividades eléctricas, espesor variable que puede tener, o no, correlación estratigráfica y puede estar integrada por una o más formaciones que presenta características hidrogeológicas consistentes. En este sentido se definieron para la zona bajo estudio cinco UH que se describen a continuación:

Unidad Hidrogeológica 1 (UH1): Su techo corresponde a la superficie topográfica y su base es coincidente con el nivel freático. Obviamente se trata de la zona vadosa, insaturada, normalmente se encuentra en capacidad de campo y su importancia hidrogeológica radica en que a través de ella se produce la recarga de las UH que la infrayacen.

Unidad Hidrogeológica 2 (UH2): Esta unidad se caracteriza por poseer valores de resistividad que superan los 20 ohm.m y podría correlacionarse estratigráficamente con los sedimentos post pampeanos. Ver Tabla 1. Esta unidad presenta espesores variables los cuales oscilan entre 1 y 100 m. Como puede verse en la lámina 1, el área de mayor importancia en cuanto a su espesor, se desarrolla al oeste del pueblo de Mones Cazón. Los valores de resistividad y espesores calculados, indican que se trataría de la UH con mejores aptitudes hidrogeológicas.

Unidad Hidrogeológica 3 (UH3): Desde el punto de vista hidrogeológico esta unidad alberga agua subterránea de baja calidad en la zona de estudio, donde las resistividades eléctricas rondan los 5 a 20 ohms.m, con espesores que alcanzan hasta los 100 m.

Unidad Hidrogeológica 4 (UH4): Generalmente se desarrolla por debajo de la UH 3 aunque en algunos sectores se encuentra en contacto con la UH 2, es la unidad de mayor espesor dentro de área bajo estudio y se desarrolla sin solución de continuidad lateral en todos los cortes de subsuelo. Sus valores característicos de resistividad oscilan entre 1 a 5 ohms.m. Esta unidad podría correlacionarse con el Araucano y las sedimentitas marinas de edad miocena de la Formación Paraná.

Unidad Hidrogeológica 5 (UH5): Esta unidad sería correlacionable, en principio, con las sedimentitas de edad miocena, conocida en la literatura informal como Mioceno Rojo. Las altas resistividades (entre 10 y 1000 ohms. m) medidas a través de los SEV, abrió en principio ciertas expectativas de ser un acuífero con contenido de agua relativamente dulce. Lamentablemente no hay certeza de que esta UH, realmente se correlacione con el Mioceno Rojo debido a que en la estratigrafía regional se señala que por encima de éste se desarrolla una potente secuencia que se extiende desde los 137 m hasta los 592 m, atribuidos a la Fm. Paraná (informalmente, El Verde); de origen marino. Obviamente el agua contenida en sus niveles permeables debería ser salada.

La perforación de investigación, de solo 300 m de profundidad, que llevara a cabo el INA en la proximidad del SEV 32, del Corte Hidrogeológico 1 (Lamina 3) (Pozo Mones Cazón), fue ubicada con la intención de investigar la hidrogeología del Mioceno Rojo, pero a la vista de lo señalado mas arriba, probablemente lo que se perforó en realidad son los niveles marinos de la Fm Paraná. Esto se apoya no solo en la baja calidad del agua obtenida, sino que también encuentra correlato en la litología descrita en el mismo: mayoritariamente se perforaron arcillitas, en algunos casos de color verde y azul, también marrones, limos arcillosos, limos finos. No se realizó un estudio profundo para determinar con certeza el origen de tales sedimentitas, pero sus características responden más a un origen marino que a un continental.

## 7.3. Cortes Hidrogeológicos.

En base a la campaña de relevamiento geoelectrico se prepararon 11 Cortes Hidrogeológicos que se consignan en el anexo I. Dichos cortes se confeccionaron utilizando una paleta de tramas y colores lo suficientemente clara para que su lectura fuese de fácil entendimiento, por lo cual solo se expondrá en este ítem aquellas características más relevantes. El aspecto más controvertido del relevamiento geoelectrico se refiere a lo siguiente: en prácticamente la totalidad de los SEV, el extremo derecho de las curvas indica la presencia de un mínimo (curva tipo H) en las proximidades de un  $AB/2 = 200$  a 400 m. La interpretación cuantitativa de esta porción de las curvas, casi invariablemente, arrojó valores comprendidos mayoritariamente por encima de los 100 ohms.m. En términos litológicos estos valores inducen a pensar en la existencia

de materiales resistivos y con presencia de agua de bajo tenor salino. Esta interpretación fue la que llevó a ubicar el pozo de investigación de Mones Cazón, el cual alcanzó una profundidad máxima de 300 m, en el lugar donde se registró una de las más altas resistividades y la mínima profundidad del techo de esta electrocapa que se estimó en 123 m. (UH 5) 18 Los resultados obtenidos al ensayar el nivel comprendido entre los 288 m y 292 m, lamentablemente, arrojaron una decepcionante presencia de materiales básicamente pelíticos de probable origen marino y con agua de alto tenor salino ( $C_e > 4000$  microSiemens/cm). Si se hace extensivo este resultado a la totalidad de los cortes, puede inferirse que el denominado Mioceno Rojo no fue alcanzado por la perforación Mones Cazón, y que probablemente solo se haya ingresado a los niveles marinos de la Fm. Paraná.

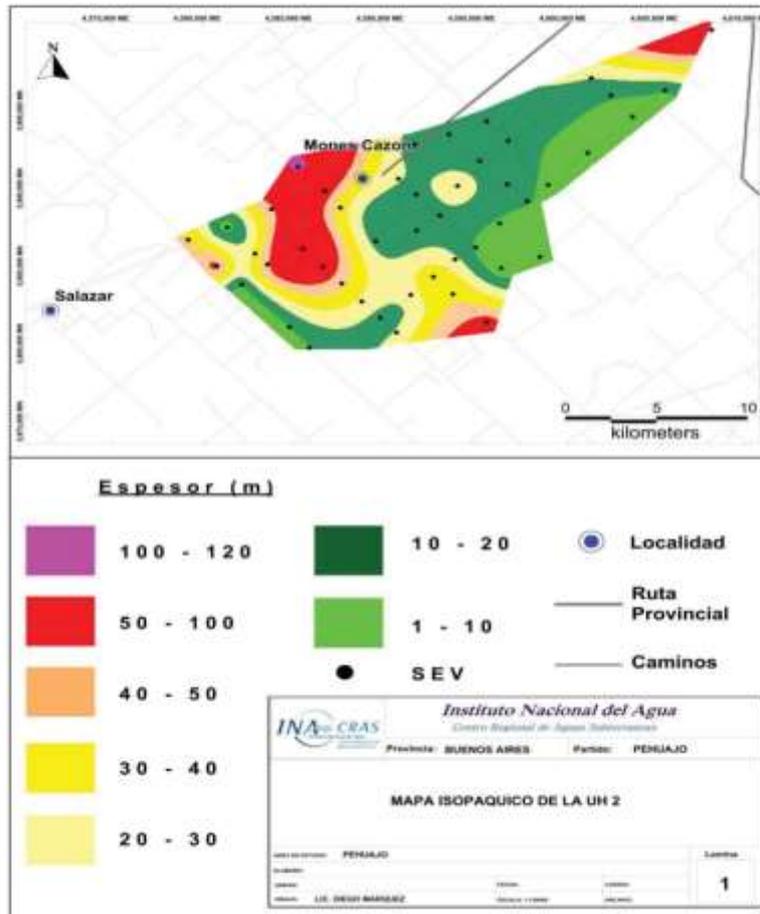


Figura 7. Mapa isopáquico de la UH 2.

El mapa de la figura 7 es bien claro en cuanto a que la zona de mayor expectativa de alumbrar agua dulce es la señalada, con color rojo y su borde anaranjado, al oeste de la localidad de 20 Mones Cazón. En ésta los espesores de la UH2 tienen espesores comprendidos entre los 40 m y 100 m.

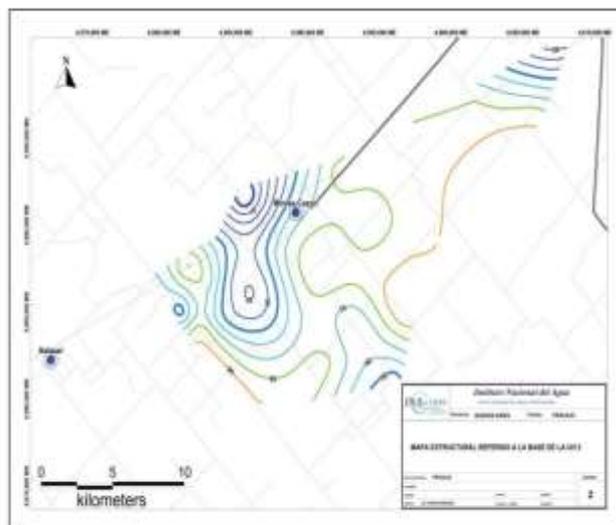


Figura 8. Mapa estructural referido a la base de la UH 2.

El mapa que sigue indica, a través de isolíneas, la cota absoluta de la base de la UH2. Nuevamente se puede observar que la zona de mayor interés hidrogeológico que debe investigarse a los fines de satisfacer el requerimiento básico de este estudio, el cual es “aumentar la oferta de agua dulce para la población de Pehuajó”, se corresponde con la señalada en el ítem anterior, es decir el área encerrada dentro de la isolíneas de 50 m (m.sn.m.m)

#### 4.3. Pozo “INA-1”: perforación profunda de estudio.

En base al estudio geofísico realizado por el CRAS, se determinó construir la perforación exploratoria en la localidad de Mones Cazón (Latitud 36° 16' 55,80" S; Longitud 61° 55' 41,80" O). La profundidad alcanzada fue de 350,00 m; por tratarse, en principio, de un pozo de estudio se entubó hasta los 180,00 mbbp y el área de captación, entre los 180,00 y los 350,00 mbbp, se dejó libre (sin entubar). Como se indica en la descripción sedimentológica metro a metro la perforación exploratoria atravesó completamente la Formación Junín (también conocida como Médano Invasor), los Sedimentos Pampeanos, la Formación Paraná, la Formación Olivos/Chaco y parcialmente la Formación Laguna Paiva sin alcanzar su base o tocar el basamento de la cuenca. La estratigrafía descripta es la normal para esta región de la cuenca Chacoparanense según CITAR.

#### 8.1.Toma de muestras y descripción metro a metro

La toma de muestras, identificación y profundización estuvo a cargo del personal técnico de la Dirección de Servicios Hidrológicos (DSH) del Instituto Nacional del Agua (INA). Habiéndose obtenido muestras de sedimentos de canaleta de la perforación al finalizar cada metro atravesado. La profundidad final alcanzada, según el técnico perforista, fue de 350 mbbp. El primer paso consistió en el secado de las muestras, que se realizó a temperatura ambiente y con la utilización de papel absorbente, luego se procedió a su desagregación mecánica parcial para separar los individuos que la constituyen, con uso de mortero de porcelana y pilón de porcelana con extremo recubierto en goma. A partir de estas porciones seleccionadas se realizó para todas las muestras obtenidas la descripción del sedimento mediante su análisis macroscópico bajo lupa binocular y cartilla comparativa, estableciéndose color, granulometría y clasificación del mismo de acuerdo a la textura del

grano o partícula dominante acompañada por el segundo segmento en abundancia. En el caso de las muestras de granulometría de probable interés acuífero, se procedió a realizar luego de la descripción comparativa bajo lupa binocular el análisis granulométrico mecánico de una muestra seleccionada mediante método 22 del tamizado, para la definición de las fracciones de interés acuífero, consistente en el uso de tamizadora tipo Ro-Tap. Los resultados del empleo de la metodología mencionada se describen en planilla adjunta, habiéndose realizado el gráfico columnar o histograma de clases granulométricas presentes y la curva acumulativa de sedimentos retenidos, que también se adjunta. El análisis conjunto de las distintas muestras de toda la perforación permitió además el reconocimiento general de las distintas unidades geológicas atravesadas así como su diferenciación en las secciones que las componen. La descripción detallada metro a metro se puede encontrar en la figura 9.

Profundidad	Descripción
0 m - 1 m	Arena fina a limo grueso gris amarillenta, con moderada participación de materia orgánica.
1 m - 12 m	Arena fina a mediana, gris amarillenta, clastos subredondeados silíceos, cuarzosos, félsicos y líticos volcánicos, algunos mafitos y opacos. Escasa moderada participación limosa, buena a moderada selección granulométrica.
12 m - 13 m	Arena fina-muy fina gris amarillenta con clastos subredondeados de composición cuarzosa y lítica de origen ígneo. Abundante matriz limo-arcillosa.
13 m - 22 m	Arena fina gris amarillenta con abundante matriz limosa-arcillosa y clastos aislados de arena mediana cuarzosa y líticos volcánicos.
22 m - 29 m	Arena mediana a fina silícea amarillo claro, con clastos aislados de arena gruesa y muy escasa matriz limosa, abundantes opacos.
29 m - 37 m	Arena fina a mediana amarillenta con moderada participación de matriz limosa-arcillosa.
37 m - 40 m	Arena fina a muy fina amarillenta, algo limosa-arcillosa.
40 m - 44 m	Arena muy fina silícea a limo grueso muy arcilloso, color grisáceo castaño.
44 m - 47 m	Limo arcilloso algo arenoso, gris castaño medio.
47 m - 50 m	Arena muy fina, gris castaño, con abundante participación limosa fina.

50 m - 57 m	Limo arenoso fino-muy fino gris castaño, con abundantes minerales opacos. Presencia de nódulos carbonáticos.
57 m - 60 m	Limo arenoso fino color gris castaño, con intercalación de lentes arenosas muy finas. Presencia de clastos arena fina y nódulos carbonáticos.
60 m - 73 m	Limo grueso a fino gris castaño claro, con presencia de clastos silíceos de arena fina y nódulos carbonáticos, algo arcilloso.
73 m - 85 m	Limo grueso a fino gris castaño claro, algo arcilloso. Presencia de clastos arenosos silíceos cuarzosos, félsicos, máficos y escasos opacos, con desarrollo de nódulos y pequeñas lentes carbonáticas.
85 m - 101 m	Limo fino a grueso gris castaño claro, moderada participación de arcilla y clastos aislados arenosos muy finos. Presencia de nódulos carbonáticos.
101 m - 107 m	Limo arcilloso castaño oscuro a medio, con abundantes niveles carbonáticos del tipo costras o calcretes.
107 m - 108 m	Arcilla limosa fina color castaño medio.
108 m - 110 m	Arcilla masiva color gris castaño.
110 m - 116 m	Arcilla limosa a limo fino muy arcilloso color gris claro, con clastos arenosos muy finos aislados.
116 m - 124 m	Arcilla masiva algo limosa fina, color gris medio algo verdosa.
124 m - 129 m	Arcilla limosa gris, algo verdosa, presencia de nódulos carbonáticos y minerales opacos.
129 m - 135 m	Limo muy arcilloso gris oscuro, en parte verdoso, con presencia de minerales opacos y material carbonático.
135 m - 140 m	Limo fino arcilloso, color gris oscuro algo verdoso, con clastos arenosos silíceos y material carbonático nodular.
140 m - 150 m	Limo arcilloso a arcilla limosa fina con presencia de nódulos carbonático, color castaño oscuro algo verdoso.
150 m - 164 m	Intercalación de limos finos arcillosos castaño oscuros con nódulos carbonáticos y arcillas limosa fina y presencia de clastos silíceos arenosos muy finos a limo grueso aislados.
164 m - 175 m	Arcilla limosa fina gris castaño claro, en parte verdosa, con presencia de nódulos carbonáticos.
175 m - 182m	Limo fino, gris castaño medio a claro, algo verdoso, con alguna intercalación de lentes de arcillas limosas y escasos nódulos carbonáticos.
182 m - 200 m	Intercalación de arcillas masivas predominantes con arcillas limosas finas y limos arcillosos, con escaso material carbonático de forma nodular. Color gris castaño medio y en parte verdoso.
200 m - 204 m	Limo fino algo arcilloso castaño grisáceo, con abundantes nódulos carbonáticos.
204 m - 206 m	Arcilla limosa fina castaño grisácea, con nódulos carbonáticos.
206 m - 237 m	Limo fino arcilloso castaño claro grisáceo, con abundante participación de nódulos carbonáticos.
237 m - 238 m	Limo fino a grueso, castaño claro, escasa arcilla.
238 m - 239 m	Limo grueso a arena muy fina color castaño claro, algo arcilloso.
239 m - 246 m	Arena muy fina-fina a limo, castaño claro, con presencia de minerales opacos y escasa matriz arcillosa.
246 m - 252 m	Limo grueso a fino color castaño oscuro con presencia de arcilla Subordinada y nódulos carbonáticos.
252 m - 264 m	Limo fino muy arcilloso color castaño grisáceo, con muy abundante presencia de material carbonático y minerales opacos.
264 m - 269 m	Intercalación de niveles limosos fuertemente calcretizados y limos arcillosos, castaño grisáceo.
269 m - 271 m	Arcilla limosa grisácea, escasamente calcárea.
271 m - 273 m	Limo fino arcilloso, color castaño oscuro, algo calcáreo.
273 m - 276 m	Arcilla masiva, gris castaño, algo calcárea.
276 m - 298 m	Intercalación de arcillas limosas y limos finos arcillosos algo calcáreos a muy calcretizados.
298 m - 300 m	Arcilla masiva, gris verdosa con presencia aislada de nódulos carbonáticos.
300 m - 309 m	Limo fino arcilloso gris medio, con abundante presencia de material carbonático y yeso secundario.
309 m - 329 m	Arcilla masiva, gris castaño, algo limosa fina.

329 m – 341 m	Arcilla limosa fina color gris medio algo verdosa, con abundantes nódulos carbonáticos.
341m– 350m	Arcilla masiva, color gris, algo verdosa, con abundantes nódulos carbonáticos

Figura 9. Descripción metro a metro del pozo de estudio – explotación.

## 8.2. Perfilaje geofísico del pozo “INA - 1” (350 m).

Como primera medida de análisis se llevó a cabo un perfilaje geofísico de la perforación que incluyó rayos gamma, potencial espontáneo y resistividad (figura 10). El perfil puede dividirse en tres secciones. Presenta un primer nivel somero entre los 30,00 y los 45,00 m de profundidad, con bajo potencial espontáneo y alta resistividad que se puede interpretar como sedimentos arenosos con potencial acuífero. La señal gamma para este sector resulta fluctuante pero siempre dentro de un rango, esto podría deberse a la propia composición de las arenas (con clastos compuestos por elementos que decaen) o por la presencia de arcillas intercaladas.

A partir de los 50,00 m y hasta el final del pozo se observa una caída suave pero constante de la resistividad, esta situación se debe a un aumento progresivo del material arcilloso en profundidad. Además de esta tendencia, entre los 50,00 y los 100,00 m de profundidad se observa un aumento y una mayor oscilación del potencial espontáneo mientras que la señal de rayos gamma conserva la misma tendencia aproximada que el tramo anterior. Es a partir de los 100,00 m y hasta el final del pozo que se produce un aumento considerable en la magnitud y oscilación de la señal de rayos gamma que alcanza extremos de oscilación hacia los tramos finales del pozo. Una tendencia similar se observa en el potencial espontáneo. Por lo dicho anteriormente. Es válido asumir una tendencia granodecreciente del material sedimentario a medida que aumenta la profundidad. Se pasa así de un ambiente arenoso hasta los 50,00 m aproximadamente, a otro con dominancia de limos, cuyo límite podría establecerse alrededor de los 200,00 m de profundidad.

A partir de los 200,00 el ambiente se vuelve arcilloso. Por último, cabe destacar que las fuertes oscilaciones que presentan las 8.2. Perfilaje geofísico del pozo “INA - 1” (350 m). Como primera medida de análisis se llevó a cabo un perfilaje geofísico de la perforación que incluyó rayos gamma, potencial espontáneo y resistividad (figura 10). El perfil puede dividirse en tres secciones. Presenta un primer nivel somero entre los 30,00 y los 45,00 m de profundidad, con bajo potencial espontáneo y alta resistividad que se puede interpretar como sedimentos arenosos con potencial acuífero. La señal gamma para este sector resulta fluctuante pero siempre dentro de un rango, esto podría deberse a la propia composición de las arenas (con clastos compuestos por elementos que decaen) o por la presencia de arcillas intercaladas. A partir de los 50,00 m y hasta el final del pozo se observa una caída suave pero constante de la resistividad, esta situación se debe a un aumento progresivo del material arcilloso en profundidad. Además de esta tendencia, entre los 50,00 y los 100,00 m de profundidad se observa un aumento y una mayor oscilación del potencial espontáneo mientras que la señal de rayos gamma conserva la misma tendencia aproximada que el tramo anterior. Es a partir de los 100,00 m y hasta el final del pozo que se produce un aumento considerable en la magnitud y oscilación de la señal de rayos gamma que alcanza extremos de oscilación hacia los tramos finales del pozo. Una tendencia similar se observa en el potencial espontáneo. Por lo dicho anteriormente. Es válido asumir una tendencia granodecreciente del material sedimentario a medida que aumenta la profundidad. Se pasa así de un ambiente arenoso hasta los 50,00 m aproximadamente, a otro con dominancia de limos, cuyo límite podría establecerse alrededor de los 200,00 m de profundidad. A partir de los 200,00 el ambiente se vuelve arcilloso. Por último,

cabe destacar que las fuertes oscilaciones que presentan las ñales indican que no se trata de ambientes homogéneos sino que las intercalaciones de material arenoso – arcilloso (quizás también evaporítico) son comunes a lo largo del perfil.

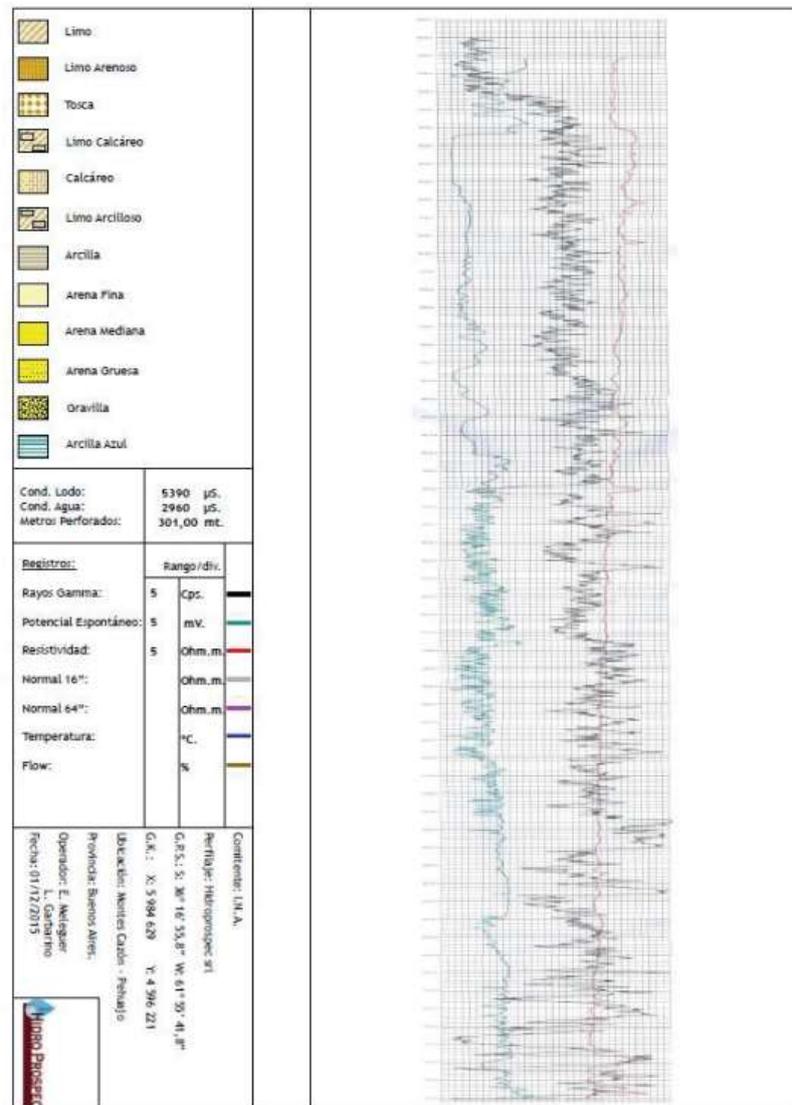


Figura 10. Perfilaje geofísico del pozo.

### 8.3. Interpretación hidrogeológica.

La sección considerada entre los 350 m y los 270 m de profundidad con sedimentación marina de limos arcillosos con intercalaciones de capas arcillosas de más de 6 m de potencia color gris verdoso, con presencia de concreciones carbonáticas y de yeso, podrían ser pertenecer a la Formación Laguna Paiva, (Mioceno Inferior), generada en condiciones de depositación de muy baja energía y escasa profundidad, con desarrollo incluso de depositación costera restringida, relacionados con la presencia de niveles limosos arcillosos algo calcáreos. Estos sedimentos pasan luego entre los 270 m y los 200 m a condiciones netamente continentales que probablemente puedan asignarse a la Formación Chaco del Mioceno Medio, y correspondientes a grandes abanicos aluviales en áreas distales de llanura, con algunos indicios de reactivación periódica de la energía del medio, al intercalar niveles hasta arenosos muy finos-finos como los descriptos entre los 246 m y 238 m de profundidad y períodos de estabilidad sedimentaria con la formación incluso de paleosuleos, con potentes

calcretes carbonaticos, como los registrados entre los 266 m y 264 m. Por encima de la Formación Chaco, entre los 200 m y 116 m de profundidad y con un pasaje neto desde la base se habrían depositado sedimentos pertenecientes a la Formación Paraná (Mioceno Medio a Superior), de naturaleza francamente arcillosa en sus tramos inferior (entre los 200 m y 164 m) y superior (135 m y 116 m) de tipo marino y algo más limoso y con nódulos carbonaticos en su tramo medio (entre los 164 m y 135 m) de carácter probablemente marino-costero restringido. Hacia arriba a partir de los 116 m de profundidad y hasta los 40 m, el desarrollo de sedimentos predominantemente limosos finos a gruesos en parte arcillosos de colores castaños oscuros a gris castaño claro, con presencia de nódulos calcáreos, incipientes niveles de toscas y calcretes, en posibles secuencias edafizadas, intercaladas con capas delgadas de sedimentos aluviales de granulometría fina, indicarían la última continentalización de la región con la depositación primero de los Sedimentos Araucanos del Terciario Superior y luego de los Sedimentos Pampeanos durante el Pleistoceno. Por último y desde los 40 m de profundidad y hasta la superficie actual, depósitos arenosos finos a medianos cuarzosos de edad holocena, de excelente condición acuifera, de origen eólico y con evidencias de retrabajo ácuico en algunos niveles, conforman el tramo sub-superficial de la columna sedimentaria analizada. La figura 11 muestra el resumen de la estratigrafía y de las condiciones hidrogeológicas de cada nivel:

UNIDAD	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CONDICIÓN HIDROGEOLÓGICA
Formación Junín (Médano invasor)	0 - 40	40	Acuífero.
Sedimentos Pampeanos	40 - 116	76	Acuitardo con niveles acuíferos.
Formación Paraná	116 - 200	84	Acuitardo/Acuicludo.
Formación Olivos/Chaco	200 - 269	69	Acuitardo/Acuífero.
Formación Laguna Paiva	269 - 350	81	Acuitardo/Acuicludo.

**Figura 11.** Resumen de la estratigrafía y de las condiciones hidrogeológicas de cada unidad de la perforación.

#### 8.4. Ensayos de bombeo

Para evaluar el funcionamiento hidráulico del pozo y determinar el valor de transmisividad que caracteriza al acuífero, se realizó un ensayo de bombeo de larga duración a caudal constante. El bombeo tuvo una duración total de 21 hs (1260 minutos) y el caudal de extracción se mantuvo relativamente constante en 12,50 m<sup>3</sup>/h. El pozo estabilizó su nivel dinámico en 9,23 mbbp, lo que implica, considerando el nivel estático de 2,53 mbbp una depresión de 6,63 m.

Tiempo (min)	Nivel dinámico (mbbp)
0,0	9,230
0,5	4,520
1,0	3,330
1,5	3,000
2,0	2,920
2,5	2,890
3,0	2,870
4,0	2,860
5,0	2,850
6,0	2,830
7,0	2,820
8,0	2,810
9,0	2,800
11,0	2,780
13,0	2,775
15,0	2,760
17,0	2,760
20,0	2,745
23,0	2,740
26,0	2,730
30,0	2,720
35,0	2,715
40,0	2,710
45,0	2,700
50,0	2,700
60,0	2,690
70,0	2,690

Figura 12. Ensayo de recuperación 29/01/2016.

Al no contar con un piezómetro de observación, la transmisividad se calculó utilizando la fórmula de Logan (1964) que dio como resultado un valor de 55,20 m<sup>2</sup> /día. El valor de transmisividad indica que estamos en presencia de un acuífero pobre o un acuitardo de modo que la obtención de grandes caudales resulta difícil. Una vez alcanzada la estabilización del pozo, luego de las 21 hs de bombeo continuo, se realizó un ensayo de recuperación cuyos resultados se analizaron con el método de Theis 30 (1935) y utilizando el software Aquifer Test v3.5. El resultado obtenido fue una transmisividad de 54,90 m<sup>2</sup> /día, equivalente a la de Logan, y una permeabilidad de 0,422 m/día. El pozo recuperó el 95% de su nivel estático en 26 minutos a partir del apagado de la bomba.

La figura 13 muestra la curva de recuperación de Theis (1935) y en la tabla de la figura 14 se resumen los principales datos de la captación y del ensayo de bombeo:

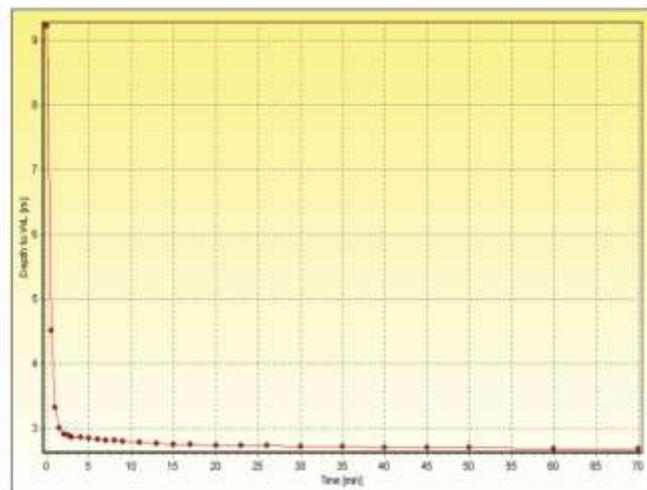


Figura 13. Curva de recuperación de Theis (1935) para el pozo de exploración profunda.

Fecha	29/01/2016
Partido	Pehuajó
Sitio	Mones Cazón
Profundidad del pozo (mbbp)	350
Espesor saturado (m)	130
N.E. (mbbp)	2,50
Q de bombeo (m <sup>3</sup> /h)	12,50
N.D. (mbbp)*	9,23
Tiempo de estabilización (hs)*	21
Tiempo de recuperación (min)*	26
Q específico (m <sup>3</sup> /h/m)	1,89
Transmisividad de Logan (m <sup>2</sup> /día)	55,20
Transmisividad de Theis (m <sup>2</sup> /día)	54,90
Permeabilidad de Theis (m/día)	0,422

\*Estos valores sólo son válidos para un caudal de bombeo de 12,50 m<sup>3</sup>/h.

Figura 14. Resumen de las características hidráulicas del pozo de Exploración Profunda Mones Cazón.

### 8.5. Hidroquímica

Desde el punto de vista geoquímico, las aguas del pozo exploratorio se clasifican como cloruradas y/o sulfatadas sódicas según el diagrama de Piper-Hill-Langelier de iones mayoritarios (figura 15).

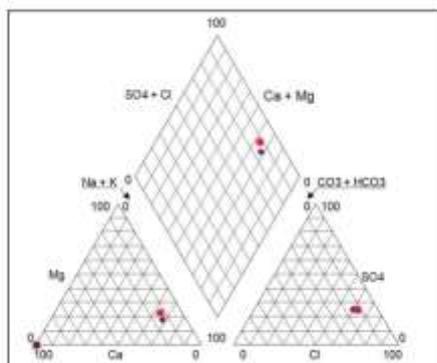


Figura 15. Diagrama de Piper-Hill-Langelier para las muestras del pozo exploratorio.

Al comparar los resultados con los valores permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) se constató que el agua del pozo exploratorio no es apta para consumo humano por sus elevados valores de sales. La concentración de sulfatos y cloruros del agua superan los valores establecidos por el CAA de 400 y 350 mg/l respectivamente. Además el valor de conductividad –que sirve de guía para estimar la cantidad de sólidos totales disueltos – se encuentra excedido de su límite de 2000 µS/cm.

	Muestra Nº 1	Muestra Nº 2
Fecha	25/01/2016	02/02/2016
Conductividad (µS/cm)	7330	6500
pH	7,0	7,3
Turbidez (NTU)	118	7,1
Nitrógeno amoniacal (mg/L)	0,7	-
Alcalinidad (mg/L)	610	683
Sulfatos (mg/L)	988	920
Cloruros (mg/L)	1837	1588
N-Nitratos (mg/L)	2,0	1,3
Calcio (mg/L)	228,1	207,3
Magnesio (mg/L)	239,2	159,6
Potasio (mg/L)	48,3	39,5
Sodio (mg/L)	1217	1104
Arsénico (mg/L)	< 0,010	0,012

Figura 16. Análisis químicos del pozo INA-1

#### 4.4. Censo de pozos

En paralelo a los trabajos de construcción del pozo profundo "INA - 1" se continuó con la investigación del acuífero freático según estaba acordado en el convenio original que motivó el trabajo. Durante los meses de Septiembre y Octubre de 2015 se realizó la campaña de censo de pozos en las proximidades de la localidad de Mones Cazón (sur del Partido de Pehuajó). Las captaciones locales se identificaron como pozos someros a la capa freática. Las perforaciones domésticas utilizan electrobombas y tanques de agua; los molinos y las bombas sapo se utilizan para abrevar ganado y para tareas rurales en su mayoría aunque, en algunos casos, se usan también para consumo humano. El diseño de las captaciones es muy similar en toda la región, prácticamente homogéneo. Las profundidades y los niveles estáticos que permitieron confeccionar el mapa freático se obtuvieron en las bombas sapo y los pozos domiciliarios dado que todos los molinos visitados tienen una camisa cerrada que impide acceder a la perforación (usos y costumbres del área). En la figura 17 se muestra la distribución estadística de los pozos censados en función de su profundidad; el gráfico demostró la existencia de dos modas bien definidas: una "familia" de pozos con profundidad de entre 8,00 y 10,00 m y otra "familia" con profundidades mayores de 13,00 m y hasta 20,00 m máximo (un solo caso). Estas observaciones son coincidentes con los testimonios de los habitantes de Mones Cazón quienes señalan que los molineros de la zona perforan hasta alcanzar un horizonte muy duro de tosca que no pueden penetrar, además de que a mayores profundidades el agua se torna más salina.

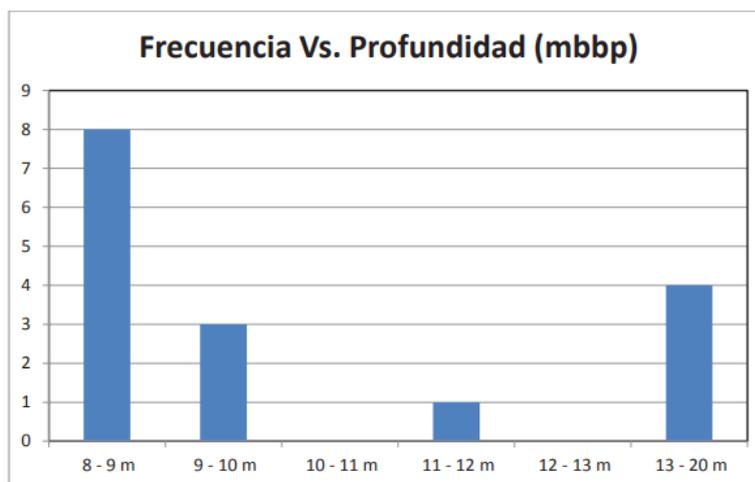


Figura 17. Distribución estadística de pozos en función de su profundidad.

Pozo	Latitud	Longitud	Cota (msnm)	N.E. (mbbp)	Piezometría (msnm)	T (°C)	ORP (mV)	pH	Cond. (µS)	Sal. Na (mg/L)	TDS (mg/L)
Mc1	36° 13' 58,48" S	62° 00' 23,49" O	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Mc2	36° 14' 26,21" S	62° 00' 41,85" O	101	-	-	18,8	70	7,80	-	-	-
Mc3	36° 15' 12,82" S	62° 01' 41,27" O	100	3,20	96,8	-	-	-	-	-	-
Mc4	36° 14' 36,90" S	62° 01' 38,20" O	102	-	-	15,3	-18	8,30	648	298	454
Mc4 bis	36° 14' 39,59" S	62° 01' 37,62" O	102	-	-	16,2	-40	7,60	1083	512	769
Mc5	36° 16' 37,50" S	62° 03' 29,80" O	104	2,84	101,16	16,8	139	7,35	1792	872	1270
Mc6	36° 16' 34,10" S	62° 03' 24,90" O	106	-	-	16,7	127	7,85	635	295	449
Mc7	36° 16' 18,60" S	62° 03' 16,20" O	105	2,45	102,55	-	-	-	-	-	-
Mc8	36° 16' 56,20" S	62° 02' 31,40" O	119	7,66	111,34	18,3	120	8,70	245	114	175
Mc9	36° 17' 21,50" S	62° 01' 42,60" O	100	-	100	17,4	103	11,08	729	344	520
Mc10	36° 20' 42,00" S	61° 57' 43,60" O	107	-	107	18,4	99	9,77	7260	3800	5140
Mc11	36° 18' 58,80" S	62° 00' 10,50" O	104	-	-	14,0	125	7,90	4220	2040	2990
Mc12	36° 19' 02,00" S	62° 00' 08,80" O	103	0,74	102,26	-	-	-	-	-	-
Mc13	36° 15' 50,80" S	62° 02' 15,00" O	106	-	-	17,1	124	7,65	1435	679	999
Mc14	36° 15' 52,40" S	62° 02' 15,40" O	105	3,80	101,2	-	-	-	-	-	-
Mc15	36° 15' 50,20" S	62° 02' 11,90" O	105	-	-	-	125	7,78	1025	492	735
Mc16	36° 15' 40,70" S	62° 01' 59,10" O	101	-	-	16,6	136	7,57	1550	747	1100
Mc17	36° 15' 38,10" S	62° 01' 54,10" O	102	2,83	99,17	-	-	-	-	-	-
Mc18	36° 16' 36,50" S	61° 59' 04,70" O	103	1,96	101,04	-	-	-	-	-	-
Mc19	36° 16' 37,20" S	61° 59' 06,00" O	103	-	-	17,3	145	8,00	1430	686	1010
Mc20	36° 12' 43,30" S	61° 59' 19,20" O	98	-	-	15,9	154	8,15	2790	1380	1980
Mc21	36° 08' 53,50" S	61° 54' 18,70" O	96	-	-	17,6	150	7,45	4040	2030	2850
Mc21 bis	-	-	96	-	-	16,6	150	7,24	3610	1820	2580
Mc22	36° 06' 02,10" S	61° 52' 01,60" O	93	2,42	90,58	17,6	136	8,00	3500	1770	2480
Mc23	36° 06' 59,20" S	61° 50' 51,90" O	94	2,38	91,62	16,9	148	8,25	1906	931	1360
Mc24	36° 07' 32,20" S	61° 52' 43,20" O	95	-	-	17,7	154	7,80	2240	1100	1590
Mc25	36° 10' 07,00" S	61° 52' 17,90" O	99	-	-	17,3	157	8,19	1843	886	1310
Mc26	36° 11' 07,40" S	61° 51' 58,40" O	97	-	-	18,0	162	7,78	2480	1118	1700
Mc27	36° 13' 03,00" S	61° 47' 42,00" O	102	-	-	19,1	165	7,85	1884	927	1340
Mc28	36° 13' 11,20" S	61° 47' 57,20" O	103	2,70	100,3	18,2	160	7,95	980	458	686
Mc29	36° 10' 47,80" S	61° 48' 11,00" O	102	-	102,00	20,2	160	10,35	1430	1210	1740

<b>Mc30</b>	36° 10' 42,10" S	61° 47' 47,90" O	99	-	-	18,0	148	8,20	1540	744	1100
<b>Mc31</b>	36° 11' 47,10" S	61° 46' 56,30" O	101	2,93	98,07	20,0	140	8,10	1435	700	1030
<b>Mc32</b>	36° 12' 17,00" S	61° 51' 18,50" O	100	2,50	97,5	18,5	161	7,75	976	451	686
<b>Mc33</b>	36° 13' 59,30" S	61° 55' 02,00" O	103	-	-	17,5	-87	7,93	1665	805	1180
<b>Mc34</b>	36° 13' 17,90" S	61° 56' 50,60" O	99	-	-	17,6	88	8,20	982	465	695
<b>Mc35</b>	36° 13' 17,10" S	61° 56' 52,50" O	99	2,19	96,81	16,8	-27	7,60	2410	1190	1720
<b>Mc36</b>	36° 13' 17,30" S	61° 56' 53,32" O	100	-	-	17,1	48	7,20	2370	1170	1680
<b>Mc37</b>	36° 14' 17,76" S	62° 00' 13,23" O	100	-	-	14,3	37	7,65	2750	1340	1950
<b>Mc38</b>	36° 15' 59,80" S	61° 59' 41,30" O	100	-	-	13,3	80	7,45	7540	3880	5320
<b>Mc39</b>	36° 15' 44,10" S	61° 59' 54,60" O	100	-	-	15,0	-15	7,25	10500	5570	7440
<b>Mc40</b>	36° 16' 11,80" S	61° 56' 42,40" O	102	-	-	12,9	-79	7,45	3670	1830	2610
<b>Mc41</b>	36° 17' 13,20" S	61° 57' 41,30" O	102	-	-	16,0	43	8,35	1048	496	741
<b>Mc42</b>	36° 15' 51,50" S	61° 56' 20,10" O	100	-	-	14,0	73	7,06	1724	840	1240
<b>Mc43</b>	36° 12' 12,90" S	61° 56' 26,30" O	103	2,54	100,46	14,4	19	7,75	1165	548	823
<b>Mc44</b>	36° 12' 10,90" S	61° 56' 24,58" O	102	-	-	14,0	44	7,95	4000	2030	2880

**Figura 18.** Ubicación y parámetros de los pozos censados.

### 9.1. Superficie freática 2015

En el mapa de niveles freáticos para la primavera de 2015 (figura 19) se observa un manto freático bastante homogéneo, bien integrado, sin mayores discontinuidades físicas. El flujo regional es de tipo mantiforme de dirección dominante Sur-Norte con área de recarga al Sur, fuera del mapa (y del alcance de la investigación). Sobre el flujo principal fue posible identificar tres áreas de recarga locales, la más definida de ellas se encuentra ubicada en el extremo SO del mapa y coincidente con un sector medanoso de considerable espesor. En los sectores centro y ENE del mapa se observan otras dos zonas de recarga locales, sin embargo, contando sólo con la información de campo, no ha sido posible identificarlas con algún rasgo distintivo del terreno.

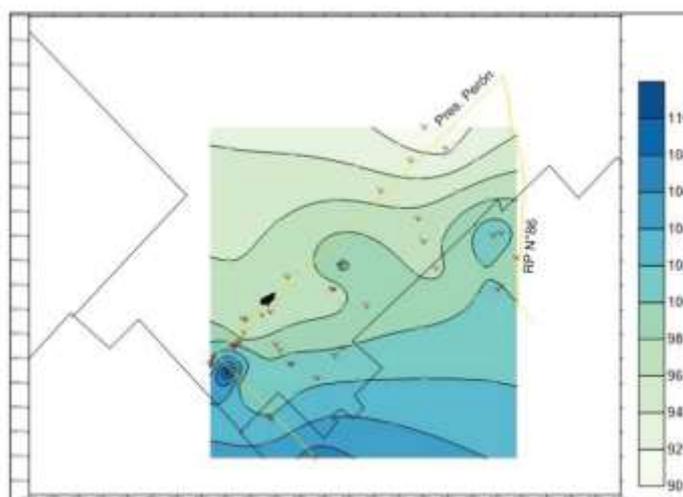


Figura 19. Mapa de la superficie freática primavera 2015.

### 9.2. Mapa de conductividades 2015

El mapa de conductividad eléctrica (figura 20) indica que los tenores de salinidad son altos en toda la zona, lo que las vuelve, en general, no aptas para consumo humano. El muestreo arrojó un valor medio de conductividad para el acuífero de  $2.435 \mu\text{S}$  y valores medios de TDS y salinidad del sodio de  $1745,32 \text{ ppm}$  y  $1225,47 \text{ ppm}$  respectivamente (máximo TDS permitido por CAA:  $1500 \text{ ppm}$ ).

Son pocos y localizados los sectores donde el agua es apta para consumo humano (conductividades menores a  $2.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) siendo la situación más común que las aguas se encuentren al límite de salinidad tolerable para ingesta.

En el mapa se observa una amplia franja de altas salinidades con dirección Norte – Sur en cuya parte central existe una importante anomalía de casi  $10.000 \mu\text{S}$  de conductividad y valores de TDS de hasta  $7.000 \text{ mg/L}$ . Las áreas con valores de conductividad y salinidad aptas para consumo humano se encuentran al este y al oeste de la franja de altas salinidades

Al oeste, bordeando la anomalía salina, se detectó un pequeño bolsón de agua dulce estrechamente ligado al área de recarga local que se desarrolla en la zona medanosa antes mencionada y a la dinámica de flujo que ésta impone. La imagen DEM y las observaciones de campo indican con claridad que esta situación es debida a la presencia de una cresta de un médano perteneciente a Fm. Junín que incrementa considerablemente el espesor arenoso aunque su distribución areal sea restringida.

Al este, cerca del límite entre Pehuajó e Yrigoyen y una vez dentro del partido de Yrigoyen, la conductividad y salinidad de las aguas subterráneas tienden a disminuir e incluso conforman otro bolsón de agua dulce ubicado en el partido de Yrigoyen. La imagen DEM muestra correspondencia entre la importancia que adquiere la Fm. Junín hacia el este y la disminución de las salinidades, sin embargo, dado que no era el objeto principal de esta campaña censar los pozos de Yrigoyen, no se cuenta con una densidad de información suficiente para realizar más inferencias. Sería importante considerar esta área para futuras exploraciones de agua dulce.

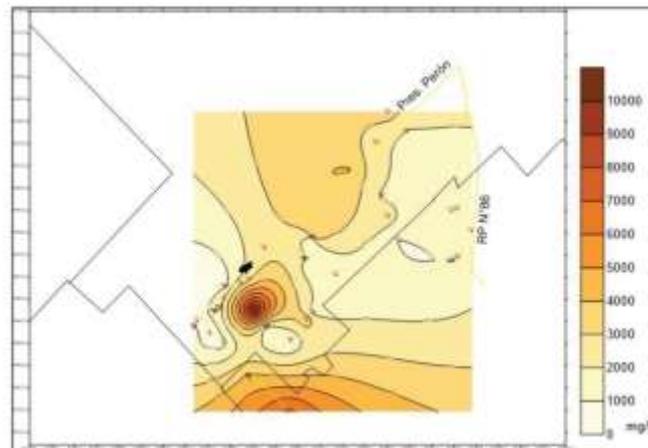


Figura 20. Conductividades del acuífero freático primavera 2015.

### 9.3. Espesores

De la interpretación geofísica, surgen en subsuelo la presencia de cuatro capas con distintos valores de resistividad, la Primera Capa posee valores superiores a 20 ohm/m, la Segunda Capa varía entre 5 a 20 ohm/m, la Tercera Capa de 5 a 10 ohm/m y la Cuarta Capa de 10 a 1000 ohm/m.

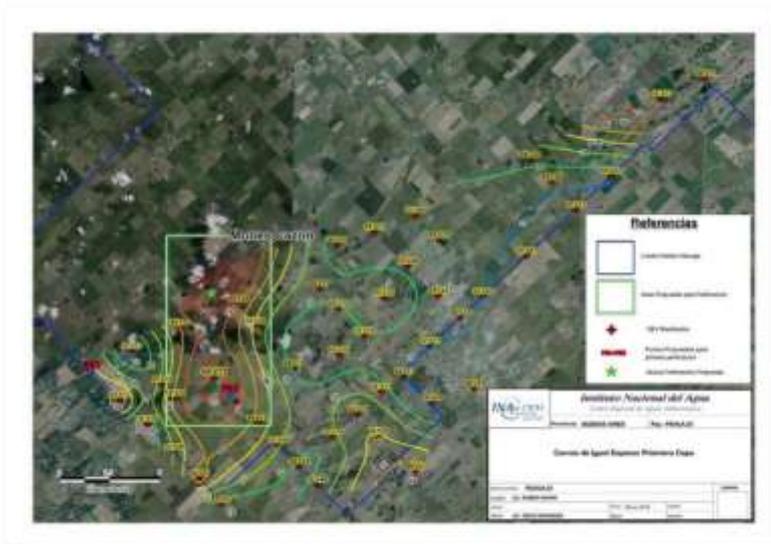


Figura 21. Área propuesta para realizar la perforación de estudio.

La Primera Capa podría ser equivalente a la unidad hidrogeológica, Epipariana descrita en el informe “Estudio Hidrogeológico en la Zona Sur del Partido de Pehuajó”; la cual contiene a los sedimentos Pampeanos y Post-pampeanos los cuales alojan niveles productivos en la zona de estudio. El siguiente mapa presenta las curvas de igual espesor correspondiente a la Primera Capa.

Como puede verse en la imagen la zona de mayor espesor es la que se indica en el recuadro de color verde, en este sector las curvas muestran espesores que varían de 50 a 100 m, lo que lo constituye con respecto al resto del área evaluado con geofísica como un área favorable en cuanto a los espesores para avanzar con una perforación exploratoria, en la misma imagen está indicada la posición de la perforación propuesta.

Considerando los datos de espesor obtenidos por el método geoelectrico se propone la siguiente ubicación para una perforación exploratoria

LATITUD	LONGITUD
36° 14' 07,70" S	62° 02' 21,92" O

### **“Camino del Cereal 1 y 2”: perforaciones de estudio – explotación al acuífero freático.**

#### **10.1. Descripción general**

Partiendo de los resultados de la prospección geoelectrica (en su tramo más somero) y del censo de pozos se tomó la decisión de perforar en la localidad de Mones Cazón dos pozos someros: Camino del Cereal – 1 (Latitud 36° 14' 07,70" S; Longitud 62° 02' 21,92" O) de 60 m de profundidad y Camino del Cereal – 2 (Latitud 36° 14' 06,35" S ; Longitud 62° 02' 23,43" O) de 40 m. Ambas perforaciones se encuentran emplazadas en la Formación Junín o Médano Invasor, de propiedades acuíferas y baja salinidad. Los filtros se colocaron entre los 25 y 36 m de profundidad en el caso de Camino del cereal – 1 y entre los 26 y 32 m de profundidad en Camino del Cereal – 2. Cabe aclarar que Camino del Cereal – 2, si bien es explotable dentro de ciertos márgenes, fue concebido como un piezómetro para realizar bombeos en Camino de Cereal – 1. El diseño de entubamiento de ambos pozos puede consultarse en el Anexo III.

#### **10.2. Toma de muestras y descripción metro a metro**

La toma de muestras, identificación y profundización estuvo a cargo del personal técnico de la Dirección de Servicios Hidrológicos del Instituto Nacional del Agua (INA). Habiéndose obtenido muestras de sedimentos de canaleta de la perforación al finalizar cada metro y medio atravesado. La profundidad final alcanzada, según el técnico perforista, fue de 40 43 mbbp para el pozo Camino del Cereal – 1 y de 61 mbbp para el pozo Camino del Cereal – 2.

El primer paso consistió en el secado de las muestras, que se realizó a temperatura ambiente y con la utilización de papel absorbente, luego se procedió a su desagregación mecánica parcial para separar los individuos que la constituyen, con uso de mortero de porcelana y pilón de porcelana con extremo recubierto en goma.

A partir de estas porciones seleccionadas se realizó para todas las muestras obtenidas la descripción del sedimento mediante su análisis macroscópico bajo lupa binocular y cartilla comparativa, estableciéndose color, granulometría y clasificación del mismo de acuerdo a la textura del grano o partícula dominante acompañada por el segundo segmento en abundancia.

El análisis conjunto de las distintas muestras de toda la perforación permitió además el reconocimiento general de las distintas unidades geológicas atravesadas así como su diferenciación en las secciones que las componen las que se grafican en el perfil geológico columnar.

Para el pozo “Camino del Cereal Exploración - 1” (figura 22), la sección considerada entre los 40 m y los 6 m de profundidad con carácter de sedimentación de limos arcillosos con intercalaciones muy aisladas de lentes finas de arenas muy finas con abundante participación de material péltico color gris claro podrían ser pertenecientes a la Formación Pampa, (Pleistoceno), en condiciones de depositación de muy baja energía y con desarrollo de posibles paleosuelos en distintos niveles, relacionados con la presencia nódulos carbonáticos y posible desarrollo de calcretas.

Entre los 40 m y 20 m de profundidad y con un pasaje transicional en el techo, se habrían depositado los sedimentos señalados como pertenecientes a la Formación Junín, también reconocida por algunos autores como Médano Invasor, en este caso de naturaleza arenosa muy fina hasta escasos lentes de arena mediana, con mayor participación arcillosa como matriz, en sus probables depósitos de interduna. Considerados Depósitos de edad holocena o de finales del Pleistoceno, de origen eólico y con evidencias de retrabajo por el accionar del agua. Por encima de la Formación Junín depósitos recientes se caracterizan por su textura fina limo-arcillosa y en algunos niveles predominantemente arcillosa. El horizonte edáfico actual se presenta francamente arcilloso masivo.

Por otra parte el pozo “Camino del Cereal – 2” (figura 23) muestra en la sección considerada entre los 61 m y los 0 m de profundidad una secuencia sedimentaria arenosa con intercalaciones muy aisladas de lentes delgadas de sedimentación péltica del tipo limosa-arcillosa, predominantemente de color gris castaño amarillento que podrían pertenecer a la Formación Junín, también reconocida por algunos autores como Médano Invasor. En este caso de naturaleza arenosa fina-muy fina hasta escasos lentes de arena mediana-gruesa, con mayor participación arcillosa como matriz, en sus probables intercalaciones de depósitos de interduna. Considerados Depósitos de edad holocena o de finales del Pleistoceno, de origen eólico con evidencias de retrabajo por el accionar del agua. No se halló en el lugar horizonte edáfico desarrollado.

Profundidad (mbbp)	Descripción
0 m – 1 m	Suelo arcilloso masivo compacto con escasa participación de materia orgánica, grisáceo verdoso.
1 m- 3 m	Limo fino a grueso, color gris medio a claro con presencia de clastos arenosos muy finos silíceos, subredondeados, algo arcilloso.
3 m -5 m	Limo fino a grueso algocalcáreo, color gris claro a medio, con presencia de clastos subredondeados de composición silícea.
5 m – 15 m	Sedimento arcilloso-limoso fino a limo fino arcilloso gris castaño claro con participación de niveles con material limoso grueso y clastos silíceos de arena muy fina. Desarrollo de nódulos carbonáticos.
15 m – 20 m	Limo fino a grueso y clastos de arena muy fina de composición silícea, gris castaño claro subredondeados, algo arcillosa. Presencia de nódulos carbonáticos.
20 m - 23 m	Arena muy fina limosa-arcillosa, gris amarillento. Presencia de clastos de arena fina a mediana, silíceos, cuarzosos y líticos de origen ígneo y sedimentario.
23 m – 25 m	Arena muy fina a fina color gris amarillento, con presencia de clastos subredondeados de composición cuarzosa y líticos de origen ígneo y sedimentario.

25m- 30 m	Arena fina a mediana-gruesa, gris amarillento, con clastos silíceos cuarzosos, líticos volcánicos y feldespáticos, abundante matriz arcillosa.
30m-34m	Arena muy fina, algo limosa, color gris amarillento, con clastos aislado de arena mediana y abundante arcilla.
34 m-38m	Arena fina a mediana-gruesa, gris claro amarillento, con clastos silíceos Cuarzosos y líticos ígneos y sedimentarios, algo limosa.
38m-40m	Arena fina a muy fina, gris claro algo amarillenta, arcillosa-limosa.

Figura 22. Descripción metro a metro de la perforación Camino del Cereal – 1.

31m- 33 m	Arena mediana-gruesa a fina, gris amarillento, con clastos silíceos cuarzosos, líticos volcánicos y feldespáticos, opacos y mafitos.
33m-35m	Arena muy fina a fina, algo limosa-arcillosa, color gris amarillento, con predominio de clastos cuarzosos vítreos.
35 m-42m	Arena muy fina a limo grueso-fino algo arcilloso, color gris amarillento claro.
42m-51m	Arena muy fina a fina, castaño claro algo amarillenta, presencia de limo grueso-fino y arcillas en algunos niveles. Clastos subredondeados mayoritariamente cuarzosos y líticos volcánicos y sedimentarios.
51m- 54m	Arena muy fina a fina-mediana, color castaño amarillento, cuarzosa y lítica de composición ígnea y sedimentaria, abundantes opacos y mafitos, escasa presencia de material limoso y arcilloso.
54m-56m	Arena fina a muy fina color castaño amarillento, con abundante participación de material limoso fino-arcilloso. Presencia de micas.
56m- 61m	Arena mediana a fina color gris castaño amarillenta, con clastos subredondeados a subangulosos de composición cuarzosa y de líticos volcánicos y sedimentarios, opacos y micáceos. Escasa participación de limo grueso.

Figura 23. Descripción metro a metro de la perforación Camino del Cereal – 2.

### 10.3. Interpretación hidrogeológica

El análisis de las muestras sedimentarias del pozo “Camino del Cereal - 1” desde el punto de vista hidrogeológico señala una depositación muy homogénea de sedimentos finos a medios con predominio total de capas de comportamiento acuífero, hasta el final de pozo, dado por la abundancia de la sedimentación psamítica arenosa, salvo en algunos niveles donde se presenta una alta proporción limosa-arcillosa como componente acompañante del sedimento arenoso muy fino, pero en muy delgadas secciones. Estas características texturales pueden brindar importantes niveles de aporte de agua o de comportamiento acuífero hasta el final de pozo. Por otra parte las muestras sedimentarias del pozo “Camino del Cereal - 2” indican una depositación muy homogénea de sedimentos finos con predominio total de capas de comportamiento acuitardo, hasta los 20 m de profundidad, dado por la abundancia en las mismas de una alta proporción de arcillas como matriz o como componente principal del sedimento. Estas características texturales cambian a partir de dicha profundidad pudiéndose diferenciar probables niveles de aporte de agua o de comportamiento acuífero hasta el final de pozo. Para poder evaluar las posibilidades acuíferas de cada perforación se debería tratar de realizar ensayos en la máxima sección de espesor posible, teniendo en cuenta (en caso de alguna de ellas sea utilizada como pozo de explotación) el escaso aislamiento natural y la poca profundidad que los posibles niveles acuíferos presentarían en general los sedimentos identificados como Formación Junín. Además se deberá tener en cuenta para definir las características de filtros y prefiltro a utilizar, la existencia de material arenoso muy fino en algunos niveles y la abundancia de material arcilloso como matriz o como componente principal en amplios espesores atravesados. Se recomienda en tal sentido realizar un análisis comparativo con los resultados obtenidos en curvas de registro geofísico de pozo para ajustar en lo posible la ubicación de

filtros correspondientes, en caso de que se decida su entubación. Además de realizar controles en profundidad con respecto a la calidad química del agua posible de extraer. El resumen de la estratigrafía y las condiciones hidrogeológicas de cada nivel se encuentra resumido en las figuras 24 y 25 que corresponden al pozo “Camino del Cereal - 1” y “Camino del Cereal - 2” respectivamente:

UNIDAD	PROFUNDIDAD CONSIDERADA (m)	CONDICIÓN HIDROGEOLÓGICA
Horizonte edáfico actual.	0 - 1	-
Reciente.	1 - 5	Acuitardo con intercalaciones de niveles acuíferos.
Post-Pampeano	5 - 20	Acuitardo con intercalaciones de niveles acuíferos.
Formación Junín (Médano Invasor).	20 - 40	Acuífero con intercalaciones de niveles acuitardos.

Figura 24. Tabla resumen de las características hidrogeológicas del pozo “Camino del Cereal - 1”.

UNIDAD	PROFUNDIDAD CONSIDERADA (m)	CONDICIÓN HIDROGEOLÓGICA
Horizonte edáfico actual.	0 - 1	-
Reciente	1 - 8	Acuífero con intercalación escasa de niveles acuitardos.
Formación Junín (o Médano Invasor)	8 - 61	Acuífero con intercalación de niveles acuitardos de escaso espesor.

Figura 25. Tabla resumen de las características hidrogeológicas del pozo “Camino del Cereal - 2”.

#### 10.4. Ensayos de bombeo

Se realizaron dos ensayos de bombeo de larga duración a caudal constante en los pozos construidos por el INA. El objetivo fue determinar los valores de transmisividad y coeficiente de almacenamiento que caracterizan al acuífero para así poder brindar las 49 recomendaciones de explotación apropiadas. Durante el bombeo se realizó también un análisis fisicoquímico del agua que arrojó los siguientes resultados:

	Pozo Camino del Cereal - 1	Pozo Camino del Cereal - 2
Conductividad (µS/cm)	641,2	360,75
Salinidad* (g/L)	0,31	0,175
ORP (mV)	18,36	14,625
DO%	39,34	28,65
DOppm	3,644	2,71
pH	8,12	7,965
T (°C)	18,182	17,25
P (mbar)	1007	1005,05

\*Se considera que la única sal presente es cloruro de sodio (NaCl).

Figura 26. Tabla resumen de los parámetros fisicoquímicos obtenidos durante el bombeo.

Los parámetros se encuentran dentro de los valores normales para aguas subterráneas y se mantuvieron estables a lo largo de todo el ensayo en cada uno de los pozos. Para el primer ensayo de larga duración a caudal constante se utilizó como pozo de bombeo el Pozo “Camino del Cereal - 1” y como piezómetro de observación el Pozo “Camino

del Cereal - 2" distantes 30 m uno del otro. El bombeo tuvo una duración total de 12 hs (720 minutos) y el caudal de extracción se mantuvo relativamente constante en 10,13 m<sup>3</sup> /h. En el pozo de observación el nivel dinámico se estabilizó en 2,12 mbbp, luego de 4 horas de bombeo (240 minutos), lo que implica, considerando el nivel estático de 2,07 mbbp una depresión de 0,05 m.

Hora	Tiempo (min)	Nivel Dinámico Pozo N° 2 (mbbp)
7:53	0	2,070
-	0,5	2,070
-	1	2,070
-	1,5	2,070
-	2	2,075
-	3	2,080
-	4	2,080
-	6	2,090
-	8	2,090
8:03	10	2,095
8:08	15	2,100
8:13	20	2,105
8:23	30	2,110
8:33	40	2,110
8:53	60	2,110
9:23	90	2,110
9:53	120	2,115
10:53	180	2,115
11:53	240	2,120
12:53	300	2,120
14:53	420	2,120
16:53	540	2,120
19:53	720	2,120

Figura 27. Ensayo de bombeo realizado en el pozo Camino del Cereal – 1.

El análisis de resultados arrojó un valor de transmisividad de 229,59 m<sup>2</sup> /día, siguiendo el modelo de Neuman (1972) para un acuífero libre, con un coeficiente de almacenamiento de 0,0015. La solución a la ecuación de Neuman puede verse en la Figura 28

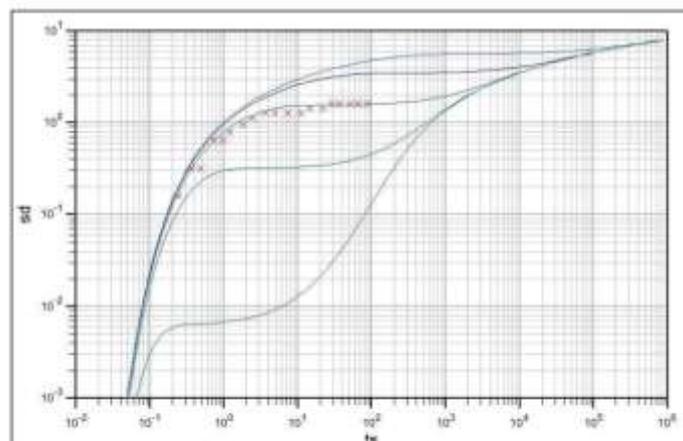


Figura 28. Interpretación del ensayo de bombeo según Neuman (1972). El tiempo en minutos está representado en el eje de abscisas mientras que la depresión en metros se grafica en el eje de ordenadas. Las cruces rojas indican los datos obtenidos durante el bombeo.

Una vez finalizado el primer ensayo, se procedió a efectuar otro ensayo de bombeo de larga duración a caudal constante pero, en este caso, se invirtieron los pozos de bombeo y observación de modo que el Pozo “Camino del Cereal - 2” fue bombeado a un caudal de 11,39 m<sup>3</sup> /h durante 12 hs (720 minutos) y el pozo “Camino del Cereal - 1” funcionó como piezómetro.

Hora	Tiempo (min)	Nivel Dinámico Pozo N° 1 (mbbp)
10:53	0	1,63
-	0,5	1,63
-	1	1,63
-	1,5	1,63
-	2	1,635
-	3	1,64
-	4	1,65
-	6	1,655
-	8	1,655
11:03	10	1,66
11:08	15	1,665
11:13	20	1,67
11:23	30	1,67
11:33	40	1,67
11:53	60	1,65
12:23	90	1,67
12:53	120	1,68
13:53	180	1,68
14:53	240	1,68
15:53	300	1,68
17:53	420	1,68
19:53	540	1,68

Figura 29. Ensayo de bombeo realizado en el pozo Camino del Cereal – 2.

En el pozo de observación el nivel dinámico se estabilizó en 1,68 mbbp, luego de 2 horas de bombeo (120 minutos), lo que implica, una depresión de 0,06 mbbp. El análisis de resultados arrojó un valor de transmisividad de 549,44 m<sup>2</sup> /día, siguiendo el modelo de Neuman (1972) para un acuífero libre, con un coeficiente de almacenamiento de 0,0042 (Figura 30).

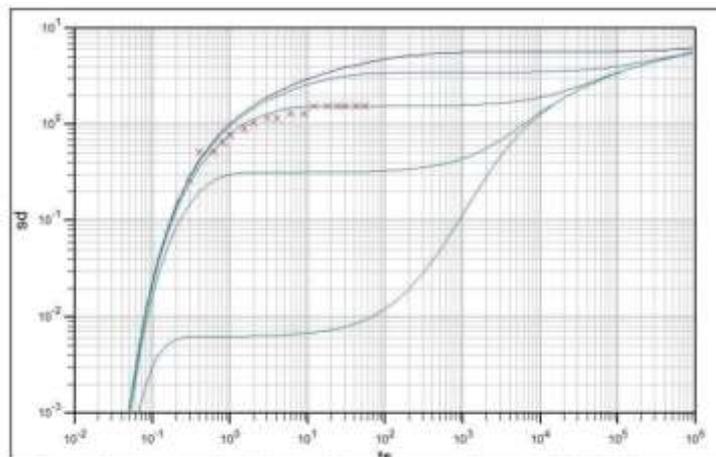


Figura 30. Interpretación del ensayo de bombeo según Neuman (1972). El tiempo en minutos está representado en el eje de abscisas mientras que la depresión en metros se grafica en el eje de ordenadas. Las cruces rojas indican los datos obtenidos durante el bombeo.

### 10.5. Hidroquímica

A fin de evaluar la calidad fisicoquímica del acuífero alojado en Formación Junín se tomaron muestras de los pozos construidos por el INA y de los tres pozos con que ya cuenta la cooperativa de agua de Mones Cazón; también se tomó una muestra del tanque del pueblo para evaluar la calidad de la conducción. Los resultados se muestran en la figura 31:

Nº POZO O PUNTO DE MUESTREO	CAMINO DEL CEREAL 1	CAMINO DEL CEREAL 2	B1	B2	B3	T
TIPO DE FUENTE	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO	TANQUE
NOMBRE PROPIETARIO	P1	P2	P3	P4	P5	TANQUE
FECHA TOMA DE MUESTRA	42705	42705	42705	42705	42705	42705
ASPECTO	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
FECHA COMIENZO DE ANÁLISIS	42716	42716	42716	42716	42716	42716
SOLIDOS DIS. CALCULADOS	354	198	180	176	175	166
CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA (µS/cm)	649	368	339	329	323	326
pH	8,9	8,7	8,6	8,7	8,6	8,6
DUREZA TOTAL (mg/L)	35	21	45	47	45	47
ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	225	163	127	132	128	127
CARBONATO (mg/L)	10	8,9	7,1	6,3	6,7	7,8
BICARBONATO (mg/L)	253	181	141	148	142	139
SULFATO (mg/L)	19	4,9	7	6,2	6,2	6,2
CLORURO (mg/L)	52	12	15	14	15	15
NITRATO (mg/L)	2,9	1,6	9,3	6,1	5,5	-
SODIO (mg/L)	123	68	52	49	49	48
POTASIO (mg/L)	9,3	4,6	3,7	3,9	3,7	3,3
CALCIO (mg/L)	4,8	4,1	9,4	8,7	11	11
MAGNESIO (mg/L)	5,6	2,6	5,3	6,2	4,4	4,8
FORMA DETERMINACIÓN (mg/L)	1	1	1	1	1	1
OXHIDRILO (mg/L)	0	0	0	0	0	0
HIERRO TOTAL (mg/L)	0,193	0,3	0,054	0,326	0,903	0
MANGANESO TOTAL (mg/L)	0,221	0,18	0,012	0,141	0,021	0
BORO (mg/L)	0,27	0,17	0,05	0,1	0,07	0,15
ALUMINIO (mg/L)	0,463	0,806	0,505	0,954	1,147	0,188
CADMIO (mg/L)	0	0	0	0	0	0
CINC (mg/L)	0,145	0,056	0,033	0,048	0,067	0
COBRE (mg/L)	0	0	0	0	0	0
FLUORURO (mg/L)	1,7	0,9	0,4	0,4	0,5	0,4
ARSÉNICO (mg/L)	0,012	0,012	0,011	-	0,045	-
Hierro sin pres. (mg/L)	0,033	0,029	0,031	0,303	0	-
Manganeso sin pres. (mg/L)	0,036	0,001	0	0,003	0,002	-
Aluminio sin pres. (mg/L)	0,419	0,406	0,437	0,864	0,134	-
Cadmio sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0	0
Cinc sin pres. (mg/L)	0,014	0,014	0,015	0,016	0	-
Cobre sin pres. (mg/L)	0	0	0	0	0	0

Figura 31. Análisis químicos de los pozos

Desde el punto de vista hidrogeológico las aguas clasifican, según el diagrama de PiperHill-Langelier (Figura 32), como Bicarbonatadas sódicas. Esta característica es típica de zonas de recarga, por tanto, dadas las condiciones superficiales del acuífero, es válido afirmar que se trata de un acuífero con recarga directa por precipitaciones. Los datos fueron comparados con el Artículo N° 982 del Código Alimentario Argentino (CAA) para la categoría "Agua potable de suministro público". El resultado del análisis indica que el agua extraída de los pozos no es apta para consumo debido a concentraciones de metales (Al, Fe y Mn) por encima de los límites establecidos. Sin embargo, la muestra tomada a la salida del tanque que abastece al pueblo de Mones Cazón se encuentra dentro de los límites permitidos. Esta situación no debe encender alarmas para la cooperativa o la población pero sí amerita que se le preste atención y se realice alguna evaluación más específica. Los metales que se encuentran en alta concentración son característicos de los sedimentos clásticos en sistemas naturales; con la información que se cuenta al momento, puede descartarse su proveniencia de alguna industria o basural cercano. Alguna circunstancia en el propio acuífero o en la captación promueve la disolución de estos metales y de ahí sus elevados valores en boca de pozo. Pero, por tratarse de metales de fácil precipitación, el cambio en las condiciones externas cuando son extraídos (contacto con el oxígeno atmosférico, turbulencia en las cañerías, etc.) promueve su precipitación durante la conducción de las aguas o en el propio tanque y el agua de suministro resulta apta para consumo. Esta hipótesis se sugiere como la más probable pero debería ser revisada con un estudio específico para prevención.

Desde el punto de vista hidrogeológico las aguas clasifican, según el diagrama de PiperHill-Langelier (Figura 32), como Bicarbonatadas sódicas. Esta característica es típica de zonas de recarga, por tanto, dadas las condiciones superficiales del acuífero, es válido afirmar que se trata de un acuífero con recarga directa por precipitaciones. Los datos fueron comparados con el Artículo N° 982 del Código Alimentario Argentino (CAA) para la categoría "Agua potable de suministro público". El resultado del análisis indica que el agua extraída de los pozos no es apta para consumo debido a concentraciones de metales (Al, Fe y Mn) por encima de los límites establecidos. Sin embargo, la muestra tomada a la salida del tanque que abastece al pueblo de Mones Cazón se encuentra dentro de los límites permitidos. Esta situación no debe encender alarmas para la cooperativa o la población pero sí amerita que se le preste atención y se realice alguna evaluación más específica. Los metales que se encuentran en alta concentración son característicos de los sedimentos clásticos en sistemas naturales; con la información que se cuenta al momento, puede descartarse su proveniencia de alguna industria o basural cercano. Alguna circunstancia en el propio acuífero o en la captación promueve la disolución de estos metales y de ahí sus elevados valores en boca de pozo. Pero, por tratarse de metales de fácil precipitación, el cambio en las condiciones externas cuando son extraídos (contacto con el oxígeno atmosférico, turbulencia en las cañerías, etc.) promueve su precipitación durante la conducción de las aguas o en el propio tanque y el agua de suministro resulta apta para consumo. Esta hipótesis se sugiere como la más probable pero debería ser revisada con un estudio específico para prevención.

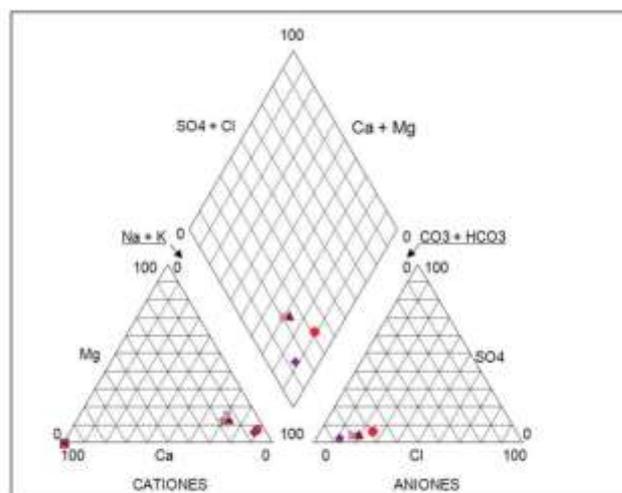


Figura 32. Diagrama de Piper-Hill-Langelier para las aguas de Formación Junín en el área de Mones Cazón. Bicarbonatadas sódicas.

## 11. Evaluación de la Calidad del Agua Subterránea de la Localidad de Mones Cazón, Pcia. de Buenos Aires

### OBJETIVO

El objetivo principal de este estudio es la evaluación de la calidad de las aguas subterráneas que abastecen a la población de la localidad de Mones Cazón, Pcia. de Buenos Aires.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para evaluar la calidad de aguas subterráneas que abastecen a la localidad de Mones Cazón, se han analizado las concentraciones de una serie de parámetros fisicoquímicos establecidos en el Código Alimentario Argentino (CAA), medidos en tres pozos de abastecimiento y su evolución en el tiempo. Los pozos de los cuales se tienen valores históricos y actuales son los identificados como “Bomba N° 1”, “Bomba N° 2” y “Bomba N° 3”, presentados en las Tablas 1, 2 y 3 respectivamente.

### EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Bomba N° 1:

1. Los valores obtenidos en el último monitoreo (01/12/16) son similares a los valores históricos, indicando que la calidad del agua se mantiene constante, en líneas generales. Se ha registrado un valor de dureza (45 mg/l) sensiblemente menor a los valores históricos (120 a 150 mg/l), consistente con los valores de calcio (11 mg/l) y magnesio (4,4 mg/l) que también han registrado tenores menores a los históricos (22 a 28 mg/l para calcio y 14 a 19 mg/l para magnesio).
2. El valor de pH registrado de 8,6 es ligeramente mayor al rango establecido como límite en el CAA (6,5 – 8,5 UpH).
3. En cuanto a la presencia de arsénico, sospechado de provocar efectos en la salud, se observa que los valores medidos cumplen con el valor vigente de 0,05 mg/l por el 58 CAA. El último monitoreo indica un valor de 0,045 mg/l. Es necesario mencionar que el CAA indica textualmente “Para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l”. Vencido el

plazo establecido, la Resolución Conjunta SPReI N° 34/2012 y SAGyP N° 50/2012 indica “ Prorrógase el plazo de cinco (5) años previsto para alcanzar el valor de 0,01 mg/l de arsénico hasta contar con los resultados del estudio “Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina – Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas” cuyos términos fueron elaborados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal”.

4. Respecto del parámetro flúor los valores medidos cumplen con el límite establecido por el CAA f Respecto de la serie nitrogenada (amonio, nitratos, nitritos) si bien los valores históricos indican presencia de nitratos (13 a 16 mg/l), el último monitoreo registra un valor menor correspondiente a 5 mg/l. En todos los casos, se cumple con el límite establecido por el CAA (45 mg/l).
5. Es necesario mencionar que en el último monitoreo se han agregado mediciones de algunos metales (aluminio, hierro, manganeso, zinc). En este sentido, se han analizado muestras clasificadas como “preservadas” y “sin preservar” con el fin de distinguir el contenido “total” y “disuelto” de los metales, respectivamente. En el caso de la muestra preservada, se procede al agregado de ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) hasta alcanzar pH 2 con lo cual podría producirse la disolución de los sólidos suspendidos que pudiera tener la muestra. Dependiendo de la naturaleza de los sólidos presentes y afinidad, podría observarse adsorción superficial de metales en los mismos, por lo cual la preservación de la muestra podría influir en la presencia de metales en fase disuelta. Lo expuesto anteriormente explica el hecho que los valores de metales obtenidos en el último monitoreo sean mayores en el caso de la muestra preservada que en la muestra sin preservar (Ver Tabla 1). Es por ello que será necesario tener en cuenta que el agua destinada a bebida debería dejarse en reposo o bien ser filtrada antes de su consumo, a fin de separar los sólidos suspendidos que pudiera contener.

Parámetros	Laboratorio IACA Antecedentes - Mones Cazón				CRAS 15/02/2016	CRAS / CTUA		Valor CAA
	14/10/2011	16/04/2011	18/11/2011	11/09/2012		preservada 01/12/2016	s/preservar	
Fecha muestreo	14/10/2011	16/04/2011	18/11/2011	11/09/2012	15/02/2016	01/12/2016		
Color	---	Incolora	Incolora	Incolora	---	---		5 escala Pt-Co
Turbiedad (NTU)	---	1	1	2	---	---		3
Olor	---	Inodora	Inodora	Inodora	---	---		sin olores extraños
pH (UpH)	---	7,6	7,5	7,9	6,6	8,6		6,5 - 8,5
SDT (mg/l)	---	203	197	228	156	175		1500
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	120	120	150	51	45		---
Conduc. Específica (µmho/cm)	---	---	---	---	318	323		---
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	150	150	175	126	128		---
Amonio (mg/l)	---	< 0,01	< 0,10	< 0,1	---	---		0,2
Aluminio (mg/l)	---	---	---	---	---	1,147	0,134	0,2
Arsénico (mg/l)	0,01	0,011 (**)	0,011	0,010 (**)	---	---	0,045	0,05 (***)
Bario (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Berilio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Bicarbonato (mg/l)	---	---	---	---	153	142		---
Boro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,07		0,5
Cadmio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,005
Calcio (mg/l)	---	24	22	28	8,6	11		---
Cloro Residual (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Cloruros (mg/l)	---	15	---	---	9,6	15		350
Cobalto (mg/l)	---	13	15	15	---	---		---
Cobre (mg/l)	---	---	---	---	---	---		1
Cromo (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,05
Estroncio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Fluoruros (mg/l) (*)	0,45	0,4	---	0,4	0,6	0,5		0,7
Hierro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,903	0,000	0,3
Magnesio (mg/l)	---	14	15	19	7,1	4,4		---
Manganeso (mg/l)	---	---	---	---	---	0,021	0,002	0,1
Niquel (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,02
Nitratos (mg/l)	---	15	13	16	---	5,5		45
Nitritos (mg/l)	---	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	---		0,1
Litio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Plomo (mg/l)	< 0,01	< 0,01 (**)	< 0,01	< 0,010 (**)	---	---		0,05
Potasio (mg/l)	---	---	---	---	3,7	3,7		---
Selenio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,01
Sodio (mg/l)	---	34	32	32	42	49		---
Sulfatos (mg/l)	---	11	8	11	7,8	6,2		400
Talio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Vanadio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Zinc (mg/l)	---	---	---	---	---	0,067	0,000	5

Bomba N° 2:

1. Los valores obtenidos en el último monitoreo (01/12/16) son similares a los valores históricos, indicando que la calidad del agua se mantiene constante, en líneas generales.
2. Se ha registrado un valor de dureza (47 mg/l) sensiblemente menor a los valores históricos (120 a 150 mg/l), lo cual es consistente con los valores de calcio (8,7 mg/l) y magnesio (6,2 mg/l) que también han registrado tenores menores a los históricos (22 a 28 mg/l para Calcio y 11 a 19 mg/l para magnesio).
3. El valor de pH registrado de 8,7 es ligeramente mayor al rango establecido como límite en el CAA (6,5 – 8,5 UpH).
4. En cuanto a la presencia de arsénico, sospechado de provocar efectos en la salud, se observa que los valores medidos cumplen con el valor vigente de 0,05 mg/l por el CAA. Es necesario mencionar que el CAA indica textualmente “Para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l”. Vencido el plazo establecido, la Resolución Conjunta SPReI N° 34/2012 y SAGyP N° 50/2012 indica “ Prorrógase el plazo de cinco (5) años previsto para alcanzar el valor de 0,01

mg/l de arsénico hasta contar con los resultados del estudio “Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina – Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas” cuyos términos fueron elaborados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal”. f Respecto del parámetro flúor los valores medidos cumplen con el límite establecido por el CAA.

5. Respecto de la serie nitrogenada (amonio, nitratos, nitritos) si bien los valores históricos indican presencia de nitratos (12 a 17 mg/l), el último monitoreo registra un valor menor correspondiente a 6,1 mg/l. En todos los casos, se cumple con el límite establecido por el CAA (45 mg/l).
6. Es necesario mencionar que en el último monitoreo se han agregado mediciones de algunos metales (aluminio, hierro, manganeso, zinc). En este sentido, se han 61 analizado muestras clasificadas como “preservadas” y “sin preservar” con el fin de distinguir el contenido “total” y “disuelto” de los metales, respectivamente. En el caso de la muestra preservada, se procede al agregado de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) hasta alcanzar pH.

Parámetros	Laboratorio IACA Antecedentes - Mones Cazón				CRAS	CRAS / CTUA		Valor CAA
	14/10/2011	16/04/2011	18/11/2011	11/09/2012			s/preservar	
Fecha muestreo					15/02/2016	01/12/2016		
Color	---	Incolora	Incolora	Incolora	---	---		5 escala Pt-Co
Turbiedad (NTU)	---	1	1	2	---	---		3
Olor	---	Inodora	Inodora	Inodora	---	---		sin olores extraños
pH (UpH)	---	7	7,5	8,3	6,6	8,7		6,5 - 8,5
SDT (mg/l)	---	201	194	222	170	176		1500
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	120	130	150	45	47		---
Conduc. Específica (µmho/cm)	---	---	---	---	326	329		---
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	150	150	175	134	132		---
Amonio (mg/l)	---	< 0,01	< 0,10	< 0,1	---	---		0,2
Aluminio (mg/l)	---	---	---	---	---	0,954	0,864	0,2
Arsénico (mg/l)	0,01	0,005 (**)	0,007	< 0,08	---	---		0,05 (***)
Bario (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Berilio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Bicarbonato (mg/l)	---	---	---	---	164	148		---
Boro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,1		0,5
Cadmio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,005
Calcio (mg/l)	---	28	22	28	10	8,7		---
Cloro Residual (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Cloruros (mg/l)	---	15	15	12	11	14		350
Cobalto (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Cobre (mg/l)	---	---	---	---	---	---		1
Cromo (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,05
Estroncio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Fluoruros (mg/l) (*)	0,40	< 0,40	< 0,40	0,4	0,6	0,4		0,7
Hierro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,326	0,303	0,3
Magnesio (mg/l)	---	11	17	19	4,7	6,2		---
Manganeso (mg/l)	---	---	---	---	---	0,141	0,003	0,1
Niquel (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,02
Nitratos (mg/l)	---	13	12	17	---	6,1		45
Nitritos (mg/l)	---	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	---		0,1
Litio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Plomo (mg/l)	< 0,01	< 0,01 (**)	< 0,01	< 0,01	---	---		0,05
Potasio (mg/l)	---	---	---	---	3,5	3,9		---
Selenio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		0,01
Sodio (mg/l)	---	33	27	30	48	49		---
Sulfatos (mg/l)	---	9	8	9	9,5	6,2		400
Talio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Vanadio (mg/l)	---	---	---	---	---	---		---
Zinc (mg/l)	---	---	---	---	---	0,048	0,016	5

## Bomba N° 3:

1. Los valores obtenidos en el último monitoreo (01/12/16) son similares a los valores históricos, indicando que la calidad del agua se mantiene constante, en líneas generales.
2. Se ha registrado un valor de dureza (45 mg/l) sensiblemente menor a los valores históricos (125 a 140 mg/l), lo cual es consistente con los valores de calcio (9,4 mg/l) y magnesio (5,3 mg/l) que también han registrado tenores menores a los históricos (22 a 28 mg/l para calcio y 14 a 20 mg/l para magnesio). f El valor de pH registrado de 8,6 es ligeramente mayor al rango establecido como límite en el CAA (6,5 – 8,5 UpH).
3. En cuanto a la presencia de arsénico, sospechado de provocar efectos en la salud, se observa que los valores medidos cumplen con el valor vigente de 0,05 mg/l por el CAA. El último monitoreo indica un valor de 0,011 mg/l. Es necesario mencionar que el CAA indica textualmente “Para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l”. Vencido el plazo establecido, la Resolución Conjunta SPReI N° 34/2012 y SAGyP N° 50/2012 indica “ Prorrógase el plazo de cinco (5) años previsto para alcanzar el valor de 0,01 mg/l de arsénico hasta contar con los resultados del estudio “Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina – Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas” cuyos términos fueron elaborados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal”.
4. Respecto del parámetro flúor los valores medidos cumplen con el límite establecido por el CAA.  
f Respecto de la serie nitrogenada (amonio, nitratos, nitritos) si bien los valores históricos indican presencia de nitratos (13 a 18 mg/l), el último monitoreo registra un valor menor correspondiente a 9,3 mg/l. En todos los casos, se cumple con el límite establecido por el CAA (45 mg/l). f Es necesario mencionar que en el último monitoreo se han agregado mediciones de algunos metales (aluminio, hierro, manganeso, zinc). En este sentido, se han 64 analizado muestras clasificadas como “preservadas” y “sin preservar” con el fin de distinguir el contenido “total” y “disuelto” de los metales, respectivamente. En el caso de la muestra preservada, se procede al agregado de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) hasta alcanzar pH

Parámetros	Laboratorio IACA Antecedentes - Mones Cazón				CRAS	CRAS / CTUA		Valor CAA
	14/10/2011	16/04/2011	18/11/2011	11/09/2012			s/preservar	
Fecha muestreo					15/02/2016	01/12/2016		
Color	---	Incolora	Incolora	Incolora	---			5 escala Pt-Co
Turbiedad (NTU)	---	1	1	1	---			3
Olor	---	Inodora	Inodora	Inodora	---			sin olores extraños
pH (UpH)	---	7,7	7,5	8,1	6,8	8,6		6,5 - 8,5
SDT (mg/l)	---	194	196	224	169	180		1500
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	125	140	130	38	45		---
Conduc.								
Específica (µmho/cm)	---	---	---	---	340	339		---
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	---	137	150	162	127	127		---
Amonio (mg/l)	---	< 0,01	< 0,1	< 0,1	---			0,2
Aluminio (mg/l)	---	---	---	---	---	0,505	0,437	0,2
Arsénico (mg/l)	0,01	< 0,01 (**)	0,006	0,007 (**)	---		0,011	0,05 (***)
Bario (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Berilio (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Bicarbonato (mg/l)	---	---	---	---	155	141		---
Boro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,05		0,5
Cadmio (mg/l)	---	---	---	---	---			0,005
Calcio (mg/l)	---	24	22	28	9	9,4		---
Cloro Residual (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Cloruros (mg/l)	---	15	15	15	15	15		350
Cobalto (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Cobre (mg/l)	---	---	---	---	---			1
Cromo (mg/l)	---	---	---	---	---			0,05
Estroncio (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Fluoruros (mg/l) (*)	< 0,40	0,4	< 0,4	0,7	0,5	0,4		0,7
Hierro (mg/l)	---	---	---	---	---	0,054	0,031	0,3
Magnesio (mg/l)	---	16	20	14	3,8	5,3		---
Manganeso (mg/l)	---	---	---	---	---	0,012	0,000	0,1
Niquel (mg/l)	---	---	---	---	---			0,02
Nitratos (mg/l)	---	14	13	18	---	9,3		45
Nitritos (mg/l)	---	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---			0,1
Litio (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Plomo (mg/l)	< 0,01	0,006 (**)	< 0,01	< 0,01 (**)	---			0,05
Potasio (mg/l)	---	---	---	---	3,8	3,7		---
Selenio (mg/l)	---	---	---	---	---			0,01
Sodio (mg/l)	---	28	24	37	50	52		---
Sulfatos (mg/l)	---	14	10	13	9,5	7		400
Talio (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Vanadio (mg/l)	---	---	---	---	---			---
Zinc (mg/l)	---	---	---	---	---	0,033	0,015	5

NOTAS: (\*) Para los fluoruros la cantidad máxima se da en función de la temperatura promedio de la zona, teniendo en cuenta el consumo diario del agua de bebida. Se necesita saber temperatura media y máxima del año (°C). Se ha considerado Temperatura media y máxima del año en el rango 17,7 – 21,4 °C. (\*\*) Método ICP-AES, Espectroscopía de emisión de plasma acoplado inductivamente. (\*\*\*) Para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l (Modif. Resolución Conjunta SPReI N° 34/2012 y SAGyP N° 50/2012). Prorrógase el plazo de cinco (5) años previsto para alcanzar el valor de 0,01 mg/l de arsénico hasta contar con los resultados del estudio “Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina. Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas”, cuyos términos fueron elaborados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal.

## 12. Conclusiones

Al término de casi dos años de trabajo en el área se logró realizar un aporte significativo al conocimiento del recurso hídrico subterráneo en una región donde la información al respecto era escasa.

La Cuenca Chacoparanense del noroeste de la Provincia de Buenos Aires alberga un sistema hidrogeológico variado en cuanto a sus propiedades hidráulicas y químicas. La realidad humana del área señala que, al día de hoy, el agua potable resulta un recurso escaso dado que su composición química con presencia de Arsénico en altas concentraciones tiene efectos nocivos para la salud. Sin embargo, el estudio de la complejidad de la cuenca ha permitido vislumbrar algunas posibles alternativas para explorar.

Los trabajos de prospección geofísica por el método sondeo eléctrico vertical (SEV) llevados adelante por el CRAS de San Juan sugirieron la presencia de un acuífero continuo de agua dulce a una profundidad de 250,00 m en la zona de Pehuajó.

Lamentablemente, luego de realizada la perforación, los resultados no fueron favorables y no se llegó a alumbrar un nivel profundo de agua potable capaz de abastecer a la población del partido. Sin embargo, más allá de esta situación, existen motivos para pensar, perforando a mayores profundidades, podría encontrarse un nivel acuífero de agua dulce. El esquema hidrogeológico regional indica que la recarga principal de los acuíferos más profundos se encuentra en las Sierras Australes donde las lluvias infiltran y luego discurren subterráneamente hacia las cuencas aledañas. Esta situación, que es común para las cuencas al norte y al sur de las Sierras, sumada a la similitud en los depósitos sedimentarios (producto de una historia común) y al hecho de que en la Cuenca del Colorado (sur de las Sierras Australes) existen niveles acuíferos profundos con agua dulce, convierte al NO de la Provincia de Buenos Aires en un área interesante para la exploración subterránea.

El pozo INA-1 de 350,00 m de profundidad no llegó a alcanzar el basamento hidrogeológico de la cuenca, por tanto, la presencia de niveles fisurados o de formaciones similares a las existentes en la Cuenca del Colorado al sur de las Sierras Australes no puede ser descartada.

Por otra parte, a raíz del estudio realizado en la zona, surgió una alternativa más inmediata para atender el problema de abastecimiento.

Desde el punto de vista estratigráfico la Formación Junín (Médano invasor), compuesta predominantemente por arenas de origen eólico reciente, posee características acuíferas favorables para realizar una explotación mediante pozos someros.

La prospección geofísica, el censo de pozos y los ensayos fisicoquímicos indican que se trata de un acuífero somero, con recarga directa producto de las precipitaciones locales. En base a los ensayos de bombeo se estableció como valor medio de transmisividad  $389,52 \text{ m}^2 / \text{día}$  utilizando la solución de Neuman (1972) para acuífero libre ya que no existe, según el perfil de los pozos, ninguna capa que pueda resultar confinante. Este valor es considerado de medio a alto y estaría indicando un acuífero productivo del que se puede extraer un caudal de hasta  $30 \text{ m}^3 / \text{h}$ . Respecto de los coeficientes de almacenamiento, se encuentran en valores normales para un acuífero poroso compuesto por arenas, observación coincidente con el perfil geológico del pozo.

La calidad físico química de estas aguas que no han entrado en contacto con otros sedimentos de la cuenca es, apta para consumo y vale agregar que es utilizada en pequeña escala por la población local. Es factible pensar que, podría

acrecentarse la extracción de agua del acuífero freático para abastecer a otras áreas ya que, en base a la información geoelectrónica más somera, resultó posible estimar los espesores útiles de la Formación Junín.

La geometría del acuífero de la Formación Junín se muestra muchas veces discontinua (tanto horizontal como verticalmente) y en estrecho contacto con las aguas del Acuífero Pampeano subyacente; esta situación no debe pasarse por alto ya que éstas poseen un mayor contenido de sales e incluso algunos iones perjudiciales para la salud como el arsénico. Como antecedente de la explotación del Acuífero freático de la Formación Junín, se procedió a evaluar la evolución físico química de las perforaciones del servicio de agua potable de Mones Cazón. Por otra parte, a raíz del estudio realizado en la zona, surgió una alternativa más inmediata para atender el problema de abastecimiento. Desde el punto de vista estratigráfico la Formación Junín (Médano invasor), compuesta predominantemente por arenas de origen eólico reciente, posee características acuíferas favorables para realizar una explotación mediante pozos someros. La prospección geofísica, el censo de pozos y los ensayos físicoquímicos indican que se trata de un acuífero somero, con recarga directa producto de las precipitaciones locales. En base a los ensayos de bombeo se estableció como valor medio de transmisividad  $389,52 \text{ m}^2/\text{día}$  utilizando la solución de Neuman (1972) para acuífero libre ya que no existe, según el perfil de los pozos, ninguna capa que pueda resultar confinante. Este valor es considerado de medio a alto y estaría indicando un acuífero productivo del que se puede extraer un caudal de hasta  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Respecto de los coeficientes de almacenamiento, se encuentran en valores normales para un acuífero poroso compuesto por arenas, observación coincidente con el perfil geológico del pozo. La calidad físico química de estas aguas que no han entrado en contacto con otros sedimentos de la cuenca es, apta para consumo y vale agregar que es utilizada en pequeña escala por la población local.

Es factible pensar que, podría acrecentarse la extracción de agua del acuífero freático para abastecer a otras áreas ya que, en base a la información geoelectrónica más somera, resultó posible estimar los espesores útiles de la Formación Junín.

La geometría del acuífero de la Formación Junín se muestra muchas veces discontinua (tanto horizontal como verticalmente) y en estrecho contacto con las aguas del Acuífero Pampeano subyacente; esta situación no debe pasarse por alto ya que éstas poseen un mayor contenido de sales e incluso algunos iones perjudiciales para la salud como el arsénico.

Como antecedente de la explotación del Acuífero freático de la Formación Junín, se procedió a evaluar la evolución físico química de las perforaciones del servicio de agua potable de Mones Cazón.

### **CÁLCULO DE ALMACENAMIENTO**

Para el cálculo del almacenamiento la superficie medida se considero un 50% del mismo dadas las variaciones laterales (geomorfológicas y geofísicas ya analizadas), un espesor saturado de 40 m y una porosidad efectiva del 12 % correspondiente a arenas finas y medias con limos subordinados.

Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área (Km <sup>2</sup> )	Espesor medio (m)	Volumen (Hm <sup>3</sup> )	Porosidad efectiva (%)	Reserva (Hm <sup>3</sup> )	Agua disponible (Hm <sup>3</sup> )
40	40	1600	12	192	160

#### CALCULO DE LA RECARGA

Partiendo de la caracterización climática e hidrogeológica se elaboró el cálculo de la recarga para la zona:

Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área (Km <sup>2</sup> )	Parámetro	Periodo (1971-2000)
Mones Cazón 40	P	966 mm
	ES + I	170 mm
	I= 90 % Q.	153 mm
<b>RECARGA</b>	<b>6,12 Hm<sup>3</sup></b>	

#### CALCULO DE RESERVAS

El cálculo de las reservas se plantea en dos zonas con el objeto de precisar la planificación de futuros estudios y obras de explotación de este acuífero.

Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área	Área (Km <sup>2</sup> )	Espesor medio (m)	Volumen (Hm <sup>3</sup> )	Porosidad efectiva (%)	Volumen de agua almacenada (Hm <sup>3</sup> )	Volumen de agua disponible (Hm <sup>3</sup> )
Área Mones Cazón	40	40	1600	12	192	160

#### ABASTECIMIENTO PROPUESTO POR EL INA

##### *Demanda*

La población de la ciudad de Pehuajó es de 31.533 habitantes (INDEC, Censo 2010). Si consideramos que un habitante utiliza promedio 200 litros/día, se estima que la demanda para la ciudad de Pehuajó es de:

- 6.300.000 litros/día= 6.300 m<sup>3</sup>/día= 0,0063 Hm<sup>3</sup>/día.

Por esto:

$$\text{Demanda anual de Pehuajó} = 2,30 \text{ Hm}^3/\text{año.}$$

## Oferta

Se parte de la demanda anterior y se propone la ejecución de 20 perforaciones de 35 m de profundidad aproximada.

Si la demanda diaria en la ciudad es de 6.300 m<sup>3</sup>, cada uno de los 20 pozos propuestos deberá abastecer 315 m<sup>3</sup> /día.

Se propone un régimen de bombeo de 16 x 8 (es decir 16 horas de bombeo, 8 horas de descanso) erogando un caudal de 34 m<sup>3</sup> /hora por cada pozo.

$Q_d = Q_h \cdot t$  Donde cada pozo:

$Q_d$  es el caudal diario (m<sup>3</sup> /día) = 315 m<sup>3</sup> /día

$Q_h$  es el caudal horario (m<sup>3</sup>/hora) = 20 m<sup>3</sup> /hora.  $t$  es el tiempo de bombeo (horas) = 16 hs.

Esto indica que con los 20 pozos y 16 horas de bombeo se alcanza a 6.300 m<sup>3</sup> /día cubriendo la demanda con suficiente criterio de explotación.

Es conveniente que la obra de las 20 perforaciones se distribuya en un área de 20 km<sup>2</sup> (zona de Mones Cazón). La disponibilidad del balance hídrico es de 153 mm como carga efectiva, por esto tendremos entonces un valor de 3,06 Hm<sup>3</sup>/año de recarga en el área (20 Km<sup>2</sup>) de explotación.

Demanda – Recarga = Extracción efectiva 2,30 Hm<sup>3</sup> /año – 3,06 Hm<sup>3</sup> /año = no se afectarían las reservas geológicas.

La sobreexplotación de los pozos es un riesgo que se debe evitar incluso ahora ya que podría ocasionar el ingreso de aguas del Acuífero Pampeano a la Formación Junín. Un escenario de este estilo provocaría la pérdida de los bolsones de agua dulce; es por esto que, aunque las características hidráulicas del acuífero permitan la extracción de altos caudales es necesario mantenerlos en niveles bajos.

Por último, sin descartar la prospección profunda de la cuenca, aparece un área favorable para la exploración superficial, fuera de los límites del partido de Pehuajó, hacia el sur y sudeste del mismo, donde la calidad química mejora y aparenta tener mayor extensión. En este sentido la continuidad de los trabajos en el área en conjunto con los municipios aledaños resulta ineludible.

### 13. Recomendaciones

---

- Extender la exploración superficial (freática) de agua en la Formación Junín del sector sur y sudeste del Partido de Pehuajó ingresando en los partidos de Yrigoyen y Daireaux y Trenque Lauquen. Con el objeto de validar las reservas en los municipios de referencia.
  - Controlar la explotación actual y futura del acuífero superficial de Formación Junín para evitar problemas de salinización en el sector productivo de Mones Cazón.
  - Avanzar en la prospección geofísica, profunda y somera, de la Cuenca Chacoparanense del noroeste de la Provincia de Buenos Aires en busca de horizontes acuíferos favorables. (Yrigoyen y Daireaux y Trenque Lauquen.)
  - Continuar los trabajos de prospección mecánica mediante la ejecución de perforaciones hasta alcanzar el basamento hidrogeológico y así contar con un panorama completo de las características hidrolíticas, hidráulicas y fisicoquímicas del recurso subterráneo profundo, con recarga en las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires.
-

#### 14. Bibliografía

Ley Nacional N° 18.284. Decreto reglamentario 2126/71. Anexo I, Código Alimentario Argentino

Logan, J. (1964). Estimating transmissibility from routine production tests of water wells.

Theis, C. V. (1935). The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage. American Geophysical Union Trans., vol. 16, pp. 519-524

Ameghino, F., 1884. Las secas y las inundaciones en la provincia de Buenos Aires.

Arigós, L.E., 1969. El agua subterránea en el Oeste de la provincia de Buenos Aires. En: Reunión sobre la Geología del Agua Subterránea de la provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas. Relatorios: pp.51-77. La Plata.

Auge, M.P. y Zurita, C.E., 1988. Características hidrogeológicas de 9 de Julio y alrededores, provincia de Buenos Aires. Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas, pp. 619-629. Bahía Blanca.

Benavides, R.A., Canziani, O.F., Ferreiro, V.J., Hernández, M.A. y Saravia, J, 1993. Las inundaciones del Noroeste de la provincia de Buenos Aires y el Río Salado. Aporte para su conocimiento. Asociación Argentina Geología Aplicada a la Ingeniería, Actas 7:102-152.

División Hidrogeología, Departamento Estudios Especiales, Dirección Provincial de Obras Sanitarias, 1914. Perfil Geológico Trenque Lauquen km 465 F.C. Pcial. Estación Magnano.

DYMAS, 1974. Contribución al mapa geohidrológico de la provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000. DYMAS (CFI-PBA), La Plata. Inédito.

Fidalgo, F., De Francesco, F. y Pascual, R., 1975. Geología Superficial de la Llanura Bonaerense. Geología de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Relatorio, pp: 103-138. Buenos Aires.

Frigerio, G., 2000. Estudio Hidrogeológico en el Ámbito de Magdala. Informe Preliminar. La Plata.

González, N., 2005. Los ambientes hidrogeológicos de la provincia de Buenos Aires. XVI Congreso Geológico Argentino, Relatorio, pp. 359-374. La Plata.

INDEC, 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Buenos Aires.

INTA, MAA y UNLP, 1987. El agua y el suelo en el noroeste bonaerense.

---

Kruse, E. y Laurencena, P., 2005. Aguas superficiales. Relación con el régimen subterráneo y fenómenos de anegamiento. XVI Congreso Geológico Argentino, Relatorio, pp. 359-374. La Plata.

Malagnino, E.C., 1988. Evolución del sistema fluvial de la provincia de Buenos Aires desde el Pleistoceno hasta la actualidad. Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas, pp. 201-211. Bahía Blanca.

Robles, D., 1986. El gradiente geotérmico actual en la República Argentina y zonas aledañas de países vecinos. LX RANE. Exploración de ARPEL. Tomo III, tema 4:1-12. Lima, Perú. Robles, D., 1989.

Evolución geológica de las cuencas sedimentarias del Centro-oeste argentino y regiones vecinas. Visualización gráfica y comentarios. 1er. Congreso Nac. Explor. Hidroc. Tomo 2:971-1008. Mar del Plata.

Robles, D., 1991. Evolución geológica de las cuencas sedimentarias del Centro-oeste argentino y regiones vecinas. Visualización gráfica y comentarios. Boletín de Informaciones Petroleras. (YPF S.A.) Terc. Época, Año VIII N°27, pp. 48-65 Buenos Aires. Robles, D., 1991.

Evolución geológica de las cuencas sedimentarias del Centro-oeste argentino y regiones vecinas. Visualización gráfica y comentarios. Boletín de Informaciones Petroleras. (YPF S.A.) Terc. Época, Año VIII N°28, pp. 59-84 Buenos Aires.

Robles, D., 1992. Evolución geológica de las cuencas sedimentarias del centro- noreste argentino y regiones vecinas: visualización gráfica y comentarios. BIP, pp. 54-80.

J.M., Rojo, A. y Kruse, E., 1992. Los excesos hídricos y la infiltración en la provincia de Buenos Aires. 3 Jornadas Geológicas Bonaerenses, pp. 171-174.

Servicio de Obras, Equipos y Perforaciones. Dirección Nacional de Minería del Ministerio de Industria y Comercio de la Nación, 1916. Perfil N° 1 en Santa Aurelia, provincia de Buenos Aires.

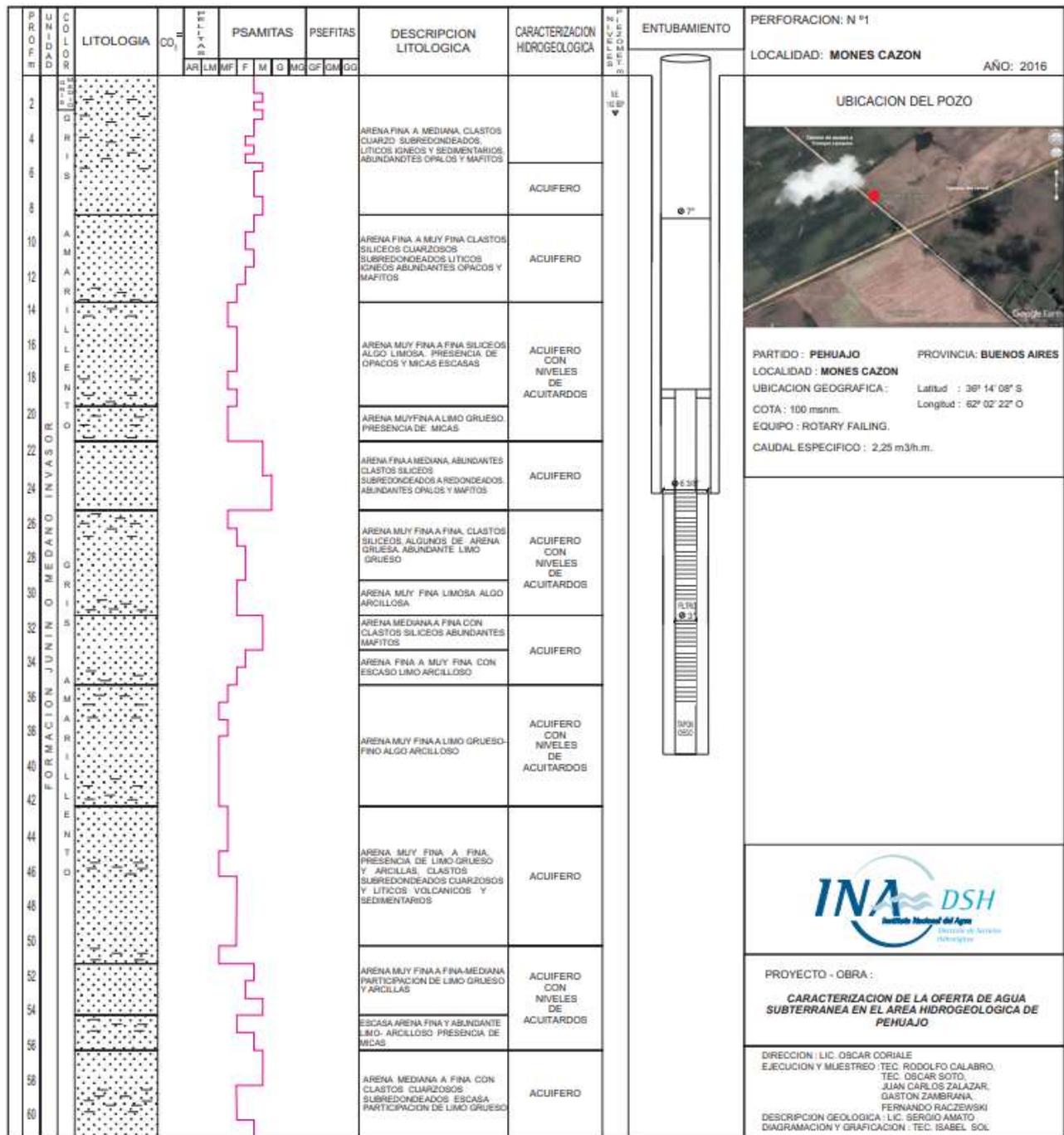
Stappenbeck, R., 1926. Geologia und grundwasserkunde der pampa. Perfiles de Perforación: Huetel (Buenos Aires) p. 373, Guanaco (Pcia. de Buenos Aires) p. 378, Larramendy (Buenos Aires) p. 379. 409 pp. Stuttgart.

Yrigoyen, M.R., 1975. Geología del Subsuelo y Plataforma Continental. Geología de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Relatorio, pp: 139-168. Buenos Aires.

Código Alimentario Argentino (CAA). Ley N° 18284/69, Decreto N° 2126/71, Capítulo XII: Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificada, Artículo 982 - Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007. [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.as](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.as)

---

# ANEXOS



P R O F U N D A D	C O L O R	LITOLOGIA	CO <sub>3</sub>	LITAS		PSAMITAS				PSEFITAS				DESCRIPCION LITOLÓGICA	CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA	ENTUBAMIENTO	PERFORACION: Nº2 LOCALIDAD: MONES CAZON AÑO: 2016
				AR	LM	MF	F	M	G	MG	GF	GM	GG				
2	RECIENTE												ARCILLA COMPACTA MASIVA				PROVINCIA: BUENOS AIRES LOCALIDAD: MONES CAZON UBICACION GEOGRAFICA : COTA : 100 m. EQUIPO : ROTARY FAIL ING. CAUDAL ESPECIFICO : 2.50 m3/h.m.
4			*									LIPO FINO A GRUESO ALGO CALCAREO					
6			*										ARCILLA LIMOSA A LIPO FINO ARCILLOSO ESCASO PARTICIPACION DE CLASTOS SILICEOS DE ARENA MUY FINA ESCASA PRESENCIA DE NODULOS CARBONATICOS	ACUITARDO CON PRESENCIA DE NIVELES ACUIFEROS			
8			*										LIPO FINO GRUESO Y CLASTOS DE ARENA FINA Y MUY FINA ALGO ARCILLOSO, PRESENCIA DE NODULOS CARBONATICOS				
10	POST-PAMPEANO		*										ARENA MUY FINA LIMOSA ARCILLOSA PRESENCIA DE CLASTOS DE ARENA FINA A MEDIANA	ACUIFERO CON NIVELES ACUITAROS			
12			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
14			*										ARENA FINA A MEDIANA GRUESA CON CLASTOS SILICEOS, CUARZOS LITICOS VOLCANICOS Y FELDES SPATICOS ABUNDANTE MATRIZ ARCILLOSA	ACUIFERO PRINCIPAL			
16			*										ARENA MUY FINA ALGO LIMOSA, CLASTOS AISLADOS DE ARENA MEDIANA Y ABUNDANTE ARCILLA				
18			*										ARENA FINA A MEDIANA GRUESA CON CLASTOS SILICEOS, CUARZOS Y LITICOS ALGO LIMOSA	ACUIFERO CON NIVELES ACUITAROS			
20			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
22			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
24			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
26			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
28			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
30			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
32			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
34			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
36			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
38			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				
40			*										ARENA FINA - MUY FINA ARCILLOSA LIMOSA				



PROYECTO - OBRA :  
**CARACTERIZACION DE LA OFERTA DE AGUA  
 SUBTERRANEA EN EL AREA HIDROGEOLOGICA DE  
 PEHUAJO**

DIRECCION : LIC. OSCAR CORIALE  
 EJECUCION Y MUESTREO : TEC. OSCAR SOTO,  
 JUAN CARLOS ZALAZAR,  
 GASTON ZAMBRANA,  
 FERNANDO RACZEWSKI  
 DESCRIPCION GEOLOGICA : LIC. SERGIO AMATO  
 DIAGRAMACION Y GRAFICACION : TEC. ISABEL SOL

### **Documentación suministrada por el Municipio**

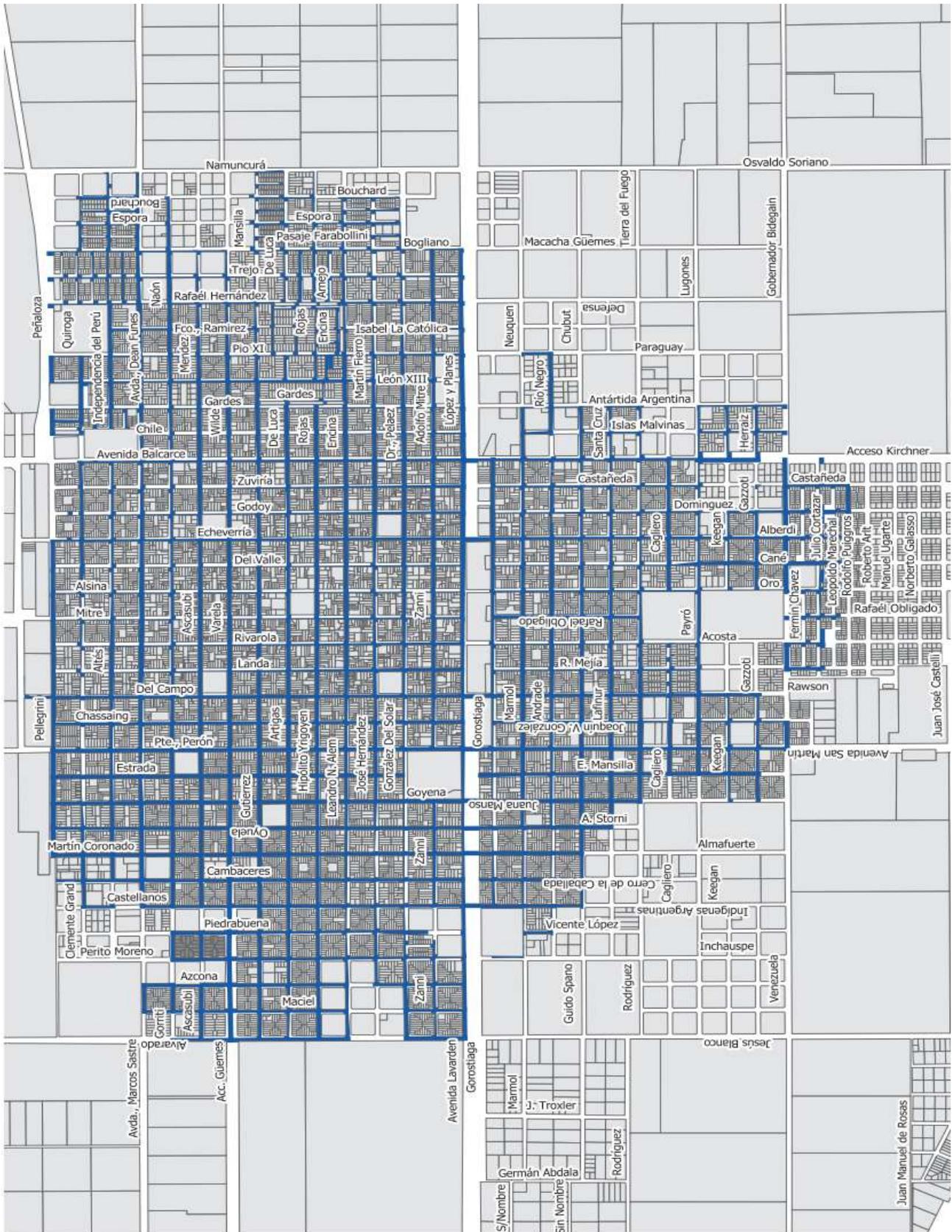
---

En este anexo se adjunta la información entregada por la Municipalidad como información de base. A continuación se presenta la información más relevante utilizada para la realización de este proyecto.

La información que forma este apartado se compone de lo siguiente:

1. Red de agua
2. Red de cloacas
3. Evolución del crecimiento de la ciudad de Pehuajó
4. Anteproyecto acueducto Mones Cazón – Pehuajó

1. Red de agua





### 3. Evolución del crecimiento de la ciudad de Pehuajó

Entre los años 2008 y 2020, la ciudad de Pehuajó ha experimentado un fuerte crecimiento que se verifica en su extensión territorial y en el completamiento de su trama urbana.

Si bien en el CENSO 2010 se registraron 40109 habitantes y se proyecta una población de 41.230 para este 2020 considerando el crecimiento vegetativo, es posible advertir una dinámica de migración de los grandes conglomerados urbanos hacia las ciudades intermedia que también se verifica en nuestra ciudad. Entre los años 2008 y 2020, la ciudad de Pehuajó ha experimentado un fuerte crecimiento que se verifica en su extensión territorial y en el completamiento de su trama urbana. Si bien en el CENSO 2010 se registraron 40109 habitantes y se proyecta una población de 41.230 para este 2020 considerando el crecimiento vegetativo, es posible advertir una dinámica de migración de los grandes conglomerados urbanos hacia las ciudades intermedia que también se verifica en nuestra ciudad.

En nuestro país, la población rural tuvo un notable crecimiento desde fines del siglo XIX hasta mediados de siglo XX impulsado en parte por las grandes corrientes migratorias generadas por el excedente de población europea. Luego comenzó un lento proceso de despoblamiento que coincide con los procesos de industrialización y urbanización, y posteriormente con procesos de modernización tecnológica en el sector agropecuario. Sin embargo, ya desde principios de este siglo comenzó a visualizarse un proceso de migración de población desde las ciudades hacia las ciudades intermedias en busca de la calidad de vida y la seguridad que supone vivir en ellas.

La velocidad en los medios de transporte que permiten los traslados en pocas horas, la existencia de servicios considerados esenciales, la disponibilidad y diversidad de comercios, oferta educativa y cultural, el trabajo en línea entre otros factores, han propiciado que familias jóvenes y jubilados decidan migrar de las grandes ciudades al interior y esto se siente en el crecimiento que ha tenido la ciudad en los últimos años.

Solo desde el municipio se construyeron un total de 624 viviendas distribuidas en 5 nuevos Barrios: Chavez, Maradona, Gulgielmino, Madres y Abuelas de Plaza de Mayo y Círculo Cerrado 1, se completaron las parcelas libres de los Barrios Julio Rodriguez y 8 de Marzo y 320 viviendas en el nuevo sector incorporado a la planta urbana en el Barrio Guglielmino.

A estos nuevos barrios se le deben sumar las diferentes operatorias realizadas con privados e instituciones para la generación de suelo urbano, donde se han incorporado 668 nuevos lotes en diferentes puntos de la ciudad: en el área de expansión ex campo De La Peña al sur de la ciudad, con la familia Gianni al Oeste, con el Club Deportivo al Sudoeste y con la familia Lorenzo también sobre el sur de la ciudad.

EIAS DE PROYECTO DE PROVISIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE PEHUAJÓ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LOCALIZACIÓN	CANTIDAD DE VIVIENDAS	OPERATORIA	PROGRAMA
Mones Cazón	3	Provincial	Solidaridad
Pehuajó (61 j)	10	Provincial	Compartir Policia Comunal
Pehuajó (parcelas de particulares)	21	Provincial	Compartir
Pehuajó (parcelas de particulares)	15	Provincial	Compartir
Pehuajó (8 de Marzo, Julio Rodríguez)	85	Nacional	Plan Federal de Viviendas
Pehuajó (Maradona - Chavez)	109	Nacional	Plan Federal de Viviendas
Pehuajó (Madres y Abuelas - Guglielmino)	106	Nacional	Techo Digno
Pehuajó (Nuevo Pehuajó)	220	Nacional	Techo Digno
Localidades (Nueva Plata, Magdala, Madero, Paso)	20	Nacional	Techo Digno
Localidades (Guanaco, Nueva Plata, Magdala)	21	Nacional	Techo Digno
Pehuajó ( Manzana 13B)	24	Municipal	Círculo Cerrado 1
Pehuajó (Quinta 125)	32	Municipal	Círculo Cerrado 2
Pehuajó (Quinta 125)	12	Municipal	Círculo Cerrado 3
Pehuajó (Nuevo Pehuajó)	78	Municipal	Círculo Cerrado 4
Pehuajó (Nuevo Pehuajó)	22	Municipal	Círculo Cerrado 7
Madero	9	Municipal	Círculo Cerrado 5
Mones Cazón	8	Municipal	Círculo Cerrado 6

4. Anteproyecto acueducto Mones Cazón – Pehuajó



ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



ANTEPROYECTO

“ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ”



**Índice**

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	4
3. Referencias.....	5
4. Definición de Traza de la Conducción.....	9
5. Cálculo Hidráulico y Dimensionado de la Tubería.....	10
6. Cómputo y Presupuesto de la Obra.....	16
7. Planos.....	17



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### INTRODUCCIÓN

Con el fin de dar una solución definitiva y efectiva a la situación del recurso de agua potable para la población de la ciudad de Pehuajó, el municipio de Pehuajó llevo a cabo estudios de Exploración, por intermedio del Instituto Nacional del Agua (INA).

Se definió como zona para ejecutar los estudios hidrogeológicos, el área próxima a la localidad de Mones Cazón.

Los estudios de exploración realizados por el INA, concluyeron en la existencia de fuentes de agua potable, capaces de abastecer a la ciudad de Pehuajó.

Esta conclusion permitió dar inicio a proyectar un acueducto que pueda transportar los recursos hidrogeológicos desde la zona de explotación hasta la ciudad de Pehuajó.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### OBJETIVOS

Este Anteproyecto tiene por finalidad definir los parámetros básicos de un Acueducto que vincule la localidad de Mones Cazón con la ciudad de Pehuajó. Dichos parámetros son los que detallan a continuación.

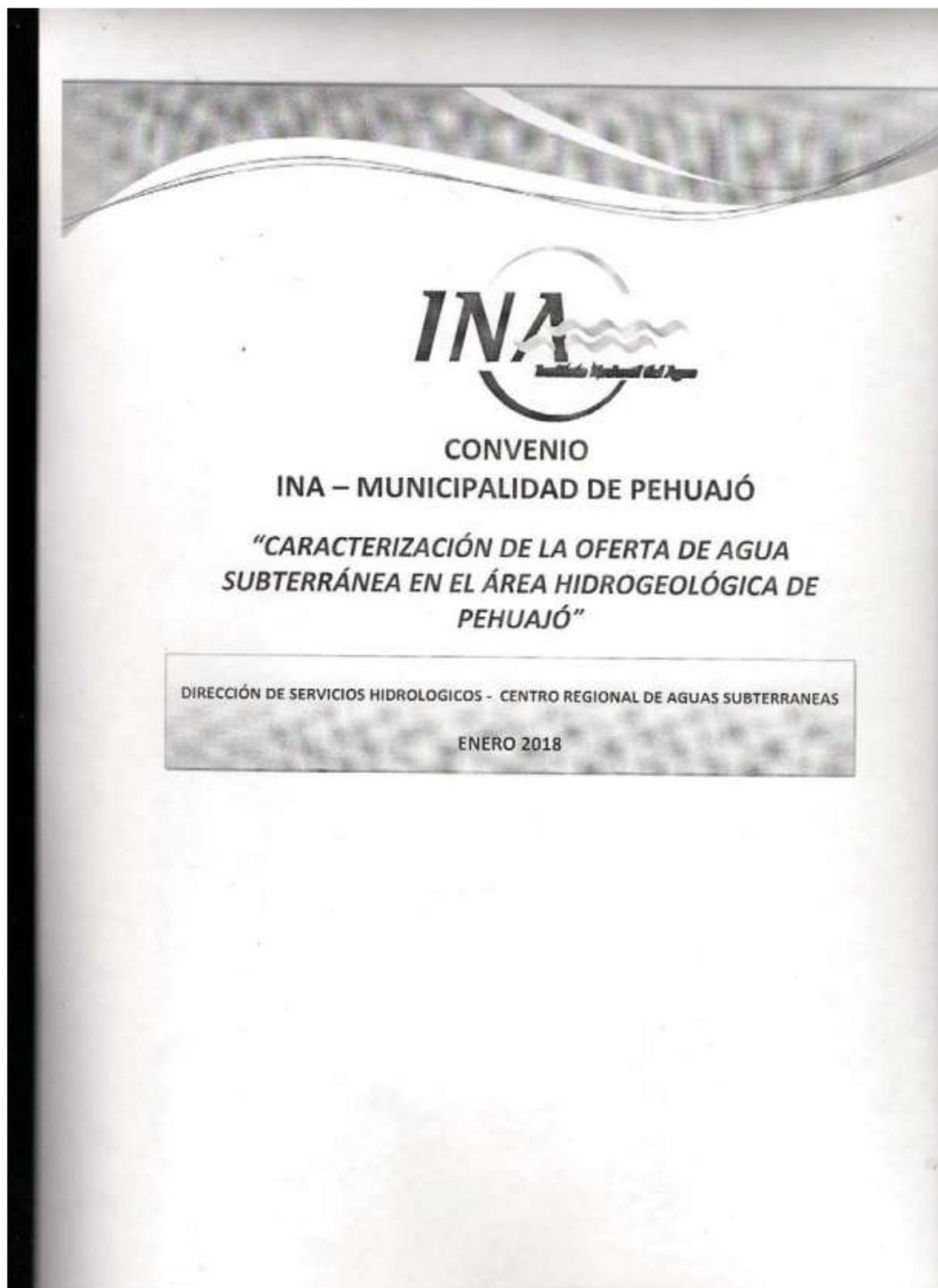
- Definición de la Traza mas adecuada para la conducción.
- Relevamiento Planialtimetrico de la Traza seleccionada.
- Dimensionado de la Tubería.
- Computo de todos los elementos necesarios para le ejecución del Acueducto.
- Evaluación del Costo de Construcción de la Obra.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### REFERENCIAS





## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### CÁLCULO DE ALMACENAMIENTO

Para el cálculo del almacenamiento la superficie medida se considero un 50% del mismo dadas las variaciones laterales (geomorfológicas y geofísicas ya analizadas), un espesor saturado de 40 m y una porosidad efectiva del 12 % correspondiente a arenas finas y medias con limos subordinados.

Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área (Km <sup>2</sup> )	Espesor medio (m)	Volumen (Hm <sup>3</sup> )	Porosidad efectiva (%)	Reserva (Hm <sup>3</sup> )	Agua disponible (Hm <sup>3</sup> )
40	40	1600	12	192	160

### CALCULO DE LA RECARGA

Partiendo de la caracterización climática e hidrogeológica se elaboró el cálculo de la recarga para la zona:

Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área (Km <sup>2</sup> )	Parámetro	Periodo (1971-2000)
Mones Cazón 40	P	966 mm
	ES + I	170 mm
	I= 90 % Q.	153 mm
<b>RECARGA</b>	<b>6,12 Hm<sup>3</sup></b>	

### CALCULO DE RESERVAS

El cálculo de las reservas se plantea en dos zonas con el objeto de precisar la planificación de futuros estudios y obras de explotación de este acuífero.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



Localidad de Mones Cazón- (Sector SE de la Cota 100 y límites del Partido de Pehuajó)

Área	Área (Km <sup>2</sup> )	Espesor medio (m)	Volumen (Hm <sup>3</sup> )	Porosidad efectiva (%)	Volumen de agua almacenada (Hm <sup>3</sup> )	Volumen de agua disponible (Hm <sup>3</sup> )
Área Mones Cazón	40	40	1600	12	192	160

### ABASTECIMIENTO PROPUESTO POR EL INA

#### *Demanda*

La población de la ciudad de Pehuajó es de 31.533 habitantes (INDEC, Censo 2010). Si consideramos que un habitante utiliza promedio 200 litros/día, se estima que la demanda para la ciudad de Pehuajó es de:

- 6.300.000 litros/día= 6.300 m<sup>3</sup>/día= 0,0063 Hm<sup>3</sup>/día.

Por esto:

$$\text{Demanda anual de Pehuajó} = 2,30 \text{ Hm}^3/\text{año.}$$

#### *Oferta*

Se parte de la demanda anterior y se propone la ejecución de 20 perforaciones de 35 m de profundidad aproximada.

Si la demanda diaria en la ciudad es de 6.300 m<sup>3</sup>, cada uno de los 20 pozos propuestos deberá abastecer 315 m<sup>3</sup>/día.

Se propone un régimen de bombeo de 16 x 8 (es decir 16 horas de bombeo, 8 horas de descanso) erogando un caudal de 34 m<sup>3</sup>/hora por cada pozo.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



$$Q_d = Q_h \cdot t$$

Donde cada pozo:

$Q_d$  es el caudal diario ( $m^3/día$ ) = 315  $m^3/día$

$Q_h$  es el caudal horario ( $m^3/hora$ ) = 20  $m^3/hora$ .

$t$  es el tiempo de bombeo (horas) = 16 hs.

Esto indica que con los 20 pozos y 16 horas de bombeo se alcanza a 6.300  $m^3/día$  cubriendo la demanda con suficiente criterio de explotación.

Es conveniente que la obra de las 20 perforaciones se distribuya en un área de 20  $km^2$  (zona de Mones Cazón). La disponibilidad del balance hídrico es de 153 mm como carga efectiva, por esto tendremos entonces un valor de 3,06  $Hm^3/año$  de recarga en el área (20  $Km^2$ ) de explotación.

Demanda – Recarga = Extracción efectiva

2,30  $Hm^3/año$  – 3,06  $Hm^3/año$  = no se afectarían las reservas geológicas.

La sobreexplotación de los pozos es un riesgo que se debe evitar incluso ahora ya que podría ocasionar el ingreso de aguas del Acuífero Pampeano a la Formación Junín. Un escenario de este estilo provocaría la pérdida de los bolsones de agua dulce; es por esto que, aunque las características hidráulicas del acuífero permitan la extracción de altos caudales es necesario mantenerlos en niveles bajos.

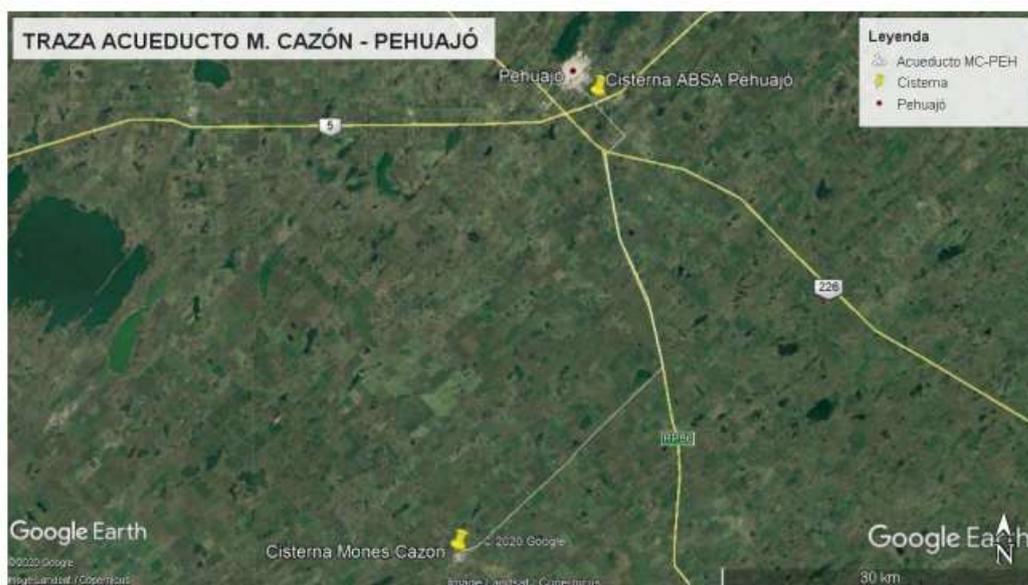
Por último, sin descartar la prospección profunda de la cuenca, aparece un área favorable para la exploración superficial, fuera de los límites del partido de Pehuajó, hacia el sur y sudeste del mismo, donde la calidad química mejora y aparenta tener mayor extensión. En este sentido la continuidad de los trabajos en el área en conjunto con los municipios aledaños resulta ineludible.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### TRAZA DEL ACUEDUCTO





## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### CÁLCULO HIDRÁULICO Y DIMENSIONADO DE LA TUBERÍA

En el cálculo de dimensionamiento de la tubería, se busca definir el diámetro de la misma que ofrezca un óptimo rendimiento en cuanto a Conducción y menor costo operativo del Acueducto.

En el perfil topográfico de la traza del acueducto se evidencia una altimetría favorable a las necesidades de la conducción hidráulica. Esto representa un potencial energético que puede minimizar significativamente los costos de operación del acueducto si se dimensiona adecuadamente la tubería.

Se adopta el material de la tubería de Fundición Dúctil, el cual otorga las mejores prestaciones en cuanto a durabilidad y comportamiento mecánico.

Los valores de Caudales para el dimensionado de la tubería, serán los brindados por el estudio del INA. Por lo tanto adoptamos que cada bomba a instalar en la cisterna Mones Cazón sera de  $Q=250 \text{ m}^3/\text{h}$  o  $Q=0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La cantidad de bombas a instalar será de 3 bombas, las cuales funcionarán de forma alternada, de modo que 2 puedan operar en forma conjunta y 1 de las bombas este de reserva.

Por cuestiones operativas del acueducto, los cálculos de pérdidas de energía, serán evaluados en 2 situaciones.

- A- Solo 1 Bomba operando.  $Q=0.07 \text{ m}^3/\text{s}$
- B- Dos 2 Bombas operando.  $Q=0.14 \text{ m}^3/\text{s}$ , caso mas desfavorable.

Para el cálculo de la tubería se tendra en cuenta que la misma funciona en regimen permanente y su carga inicial esta representada por la carga hidráulica que le otorga una camara de carga ubicada al pie de la Cisterna de Mones Cazón.

Para minimizar el costo operativo del Sistema de Bombeo, la camara de carga sera de la menor altura posible.

Adoptamos para el calculo, que la altura de la camara de carga sera:

Camara de Carga = 4 metros de altura, lo cual equivale a 4 m.c.a.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



Iniciamos el dimensionado adoptando el siguiente Diametro:

**Dn=700 mm**

Con el cual obtenemos los siguientes resultados, para el caso mas desfavorable:

Tramo	Longitud (m)	DN (mm)	Clase espesor	DI (mm)	e (mm)	A (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)	v <sub>m</sub> (m/s)	Re	e/D
Completo	54.900	700	k7	710,2	0,03	0,396	0,14	0,35	2,3E+05	0,000042

Tramo	f	Δhf (m) Darcy-Weisbach	C	Δhf (m) Hazen - William	ΔhL (m)	Δh Total (m)	S <sub>energía</sub> (m/m)
Completo	0,016	7,5	140	8,5	9,1	16,600	3,03E-04

Progresivas (m)	Cota (msnm)	PSA (msnm)	PSA (mca)	PMS (mca)	PMT (mca)	DN	Clase de espesor
-	97,00	101,00	4,00	36,56	54,84	800	k7
2.300,00	98,00	100,30	2,30	37,25	55,88	800	k7
4.300,00	97,00	99,70	2,70	37,86	56,79	800	k7
6.300,00	96,00	99,09	3,09	38,47	57,70	800	k7
8.300,00	99,00	98,49	0,51	39,07	58,61	800	k7
10.300,00	94,20	97,88	3,68	39,68	59,51	800	k7
12.300,00	94,80	97,28	2,48	40,28	60,42	800	k7
14.300,00	92,90	96,67	3,77	40,89	61,33	800	k7
16.300,00	93,00	96,07	3,07	41,49	62,24	800	k7
18.300,00	90,80	95,46	4,66	42,10	63,15	800	k7
20.300,00	91,80	94,86	3,06	42,70	64,05	800	k7
22.300,00	94,00	94,25	0,25	43,31	64,96	800	k7
24.300,00	89,90	93,64	3,74	43,91	65,87	800	k7
26.300,00	92,80	93,04	0,24	44,52	66,78	800	k7
28.300,00	88,00	92,43	4,43	45,12	67,69	800	k7
30.300,00	92,50	91,83	0,67	45,73	68,59	800	k7
32.300,00	87,00	91,22	4,22	46,34	69,50	800	k7
34.300,00	86,00	90,62	4,62	46,94	70,41	800	k7
36.300,00	87,00	90,01	3,01	47,55	71,32	800	k7
38.300,00	85,80	89,41	3,61	48,15	72,23	800	k7
40.300,00	84,80	88,80	4,00	48,76	73,14	800	k7
42.300,00	85,00	88,20	3,20	49,36	74,04	800	k7
44.300,00	84,00	87,59	3,59	49,97	74,95	800	k7
46.300,00	83,50	86,98	3,48	50,57	75,86	800	k7
48.300,00	82,80	86,38	3,58	51,18	76,77	800	k7
50.300,00	82,00	85,77	3,77	51,78	77,68	800	k7
52.300,00	82,00	85,17	3,17	52,39	78,58	801	k7
54.900,00	85,00	84,38	0,62	53,18	79,76	800	k7
<b>DhTotal (m)</b>	<b>12,00</b>	<b>16,62</b>					
<b>S (m/m)</b>	<b>2,19E-04</b>	<b>3,03E-04</b>					

2,19E-04 Stopografía (m/m)

3,03E-04 Senegía (m/m)



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



De este cálculo se deduce que el acueducto tendría una pérdida de energía mayor al desnivel Topográfico. Por lo cual el funcionamiento hidráulico para las condiciones planteadas resulta INVIABLE.

**Pérdida de Energía “S energía (m/m)”=3.03E-04 > 2.19E-04=“S topografía (m/m)”**

A continuación adoptamos un diametro inmediatamente superior al anterior.

**Dn=800mm**

Obteniendo los siguientes resultados:

Tramo	Longitud (m)	DN (mm)	Clase espesor	DI (mm)	e (mm)	A (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)	v <sub>m</sub> (m/s)	Re	e/D
Completo	54.900	800	k7	812,8	0,03	0,519	0,14	0,27	2,0E+05	0,000037

Tramo	f	$\Delta h_f$ (m) Darcy-Weisbach	C	$\Delta h_f$ (m) Hazen - Williams	$\Delta h_L$ (m)	$\Delta h_{Total}$ (m)	S <sub>energía</sub> (m/m)
Completo	0,016	3,9	140	4,4	4,7	8,631	1,57E-04



**ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ**



Progresivas (m)	Cota (msnm)	PSA (msnm)	PSA (mca)	PMS (mca)	PMT (mca)	DN	Clase de espesor
-	97,00	101,00	4,00	26,97	40,46	800	k7
2.300,00	98,00	100,64	2,64	27,34	41,00	800	k7
4.300,00	97,00	100,32	3,32	27,65	41,48	800	k7
6.300,00	96,00	100,01	4,01	27,96	41,95	800	k7
8.300,00	99,00	99,69	0,69	28,28	42,42	800	k7
10.300,00	94,20	99,38	5,18	28,59	42,89	800	k7
12.300,00	94,80	99,06	4,26	28,91	43,36	800	k7
14.300,00	92,90	98,75	5,85	29,22	43,84	800	k7
16.300,00	93,00	98,43	5,43	29,54	44,31	800	k7
18.300,00	90,80	98,12	7,32	29,85	44,78	800	k7
20.300,00	91,80	97,80	6,00	30,17	45,25	800	k7
22.300,00	94,00	97,49	3,49	30,48	45,72	800	k7
24.300,00	89,90	97,18	7,28	30,80	46,20	800	k7
26.300,00	92,80	96,86	4,06	31,11	46,67	800	k7
28.300,00	88,00	96,55	8,55	31,43	47,14	800	k7
30.300,00	92,50	96,23	3,73	31,74	47,61	800	k7
32.300,00	87,00	95,92	8,92	32,06	48,09	800	k7
34.300,00	86,00	95,60	9,60	32,37	48,56	800	k7
36.300,00	87,00	95,29	8,29	32,69	49,03	800	k7
38.300,00	85,80	94,97	9,17	33,00	49,50	800	k7
40.300,00	84,80	94,66	9,86	33,32	49,97	800	k7
42.300,00	85,00	94,34	9,34	33,63	50,45	800	k7
44.300,00	84,00	94,03	10,03	33,95	50,92	800	k7
46.300,00	83,50	93,71	10,21	34,26	51,39	800	k7
48.300,00	82,80	93,40	10,60	34,58	51,86	800	k7
50.300,00	82,00	93,08	11,08	34,89	52,34	800	k7
52.300,00	82,00	92,77	10,77	35,20	52,81	801	k7
54.900,00	85,00	92,36	7,36	35,61	53,42	800	k7
<b>DhTotal (m)</b>	<b>12,00</b>	<b>8,64</b>					
<b>S (m/m)</b>	<b>2,19E-04</b>	<b>1,57E-04</b>					

2,19E-04 **Stopografía (m/m)**

1,57E-04 **Senenergía (m/m)**

Del cálculo para Dn=800mm se deduce que la pérdida de energía hidráulica se reduce en un 50%. Por lo cual el escenario planteado para el funcionamiento hidráulico del acueducto es VIABLE.

**Pérdida de Energía "S energía (m/m)"=1.57E-04 < 2.19E-04="S topografía (m/m)"**

**Conclusión:** del cálculo efectuado se deduce que el diámetro de la conducción a adoptar es el siguiente.

**Dn Acueducto = 800 mm**



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### Verificación de la tubería al Golpe de Ariete.

Descripción de las variables	Variables	Valor de la variable	
Pump flow rate (l/s)	Q	138,89	
Díámetro interno (mm)	DI	812,8	
Díámetro interno (m)	DI	0,8128	
Longitud de la conducción (m)	L	54900	Clase espesor
Thickness of wall of pipeline (mm)	e	9,10	67
Tiempo de maniobra (seg)	$T_{manobra}$	1	
Static pressure (mca)	HE	12,00	
Static pressure (kg/m <sup>2</sup> )	HE	12000,0	
Permissible pressure maximum (mca)	PMA	330	dada por el fabricante
Volume modulus of water (kg/m <sup>3</sup> )	c	2,09.E+08	
Young's Modulus (kg/m <sup>2</sup> )	Y	1,70E+10	
Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	$\gamma$	1,00E+03	
<b>Cálculo</b>			
Velocity of water	v	0,27	
Pressure wave speed in the water pipe (m/seg)	a	989	
Overpressure Ariete (m)	$\Delta h^*$	26,97	Joukovsky - Cierre instantáneo
Overpressure Ariete (kg/m <sup>2</sup> )	$\Delta h^*$	26973,4	
Constante de Allievi	$\rho$	1,1	
Parámetro tiempo de maniobra	$\theta$	0,0	
Constante	$\rho/\theta$	124,8	válida si < 1,1 (según Nechleba)
Overpressure Ariete (m)	$\Delta h^*$	2996,01	Michaud - Cierre lento
<b>Cálculo</b>			
Pressure maximum (m)	$H_{max}$	38,97	Joukovsky - Cierre instantáneo
Pressure maximum (m)	$H_{max}$	3008,01	Michaud - Cierre lento
Pressure maximum test (m)	$H_{max - Test}$	88,97	OK

Young's modulus of elasticity of pipeline material		
DUCTILE IRON	1,70E+10	[Kg/m <sup>2</sup> ]
CARBON STEEL	2,10E+10	[Kg/m <sup>2</sup> ]
PVC	4,00E+08	[Kg/m <sup>2</sup> ]
PRFV 1	1,53E+09	[Kg/m <sup>2</sup> ]
PRFV 2	3,57E+09	[Kg/m <sup>2</sup> ]

**Notas:**

- 1- La Saint-Gobain Canalización pone a disposición todo su equipo técnico para acompañamiento de proyecto, entrenamiento de profesionales para instalación del producto y acompañamiento de obra.
- 2- Los cálculos presentados en este trabajo son orientativos, debiendo ser revisados por la empresa responsable del proyecto. La Saint-Gobain Canalización no tiene responsabilidad técnica sobre los cálculos.



## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ

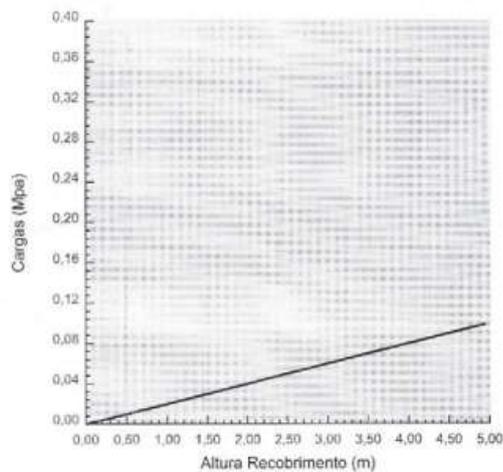


La tapada mínima para la tubería, se adopta

**Tapada min= 1.00m**

ALTURAS DE RECOBRIMIENTO METODO DA NORMA ISO 10803					
<b>DADOS</b>					
Clase:	K7	Diametro externo:	842	mm	
Diametro Nominal:	800	Espesura nominal:	9,10	mm	
		Espesura minimal:	7,00	mm	
		Relozes:	0,013	Mpa	
<b>ASSENTAMENTO</b>					
Tipo de vala:	1	Altura de recobrimento:	1,20	m	
Grupo de solo:	D	Peso especifico do resumo:	20,0	KN/m <sup>3</sup>	
		Localização cargas rodantes:	Estradas de Acesso		
		Coefficiente de cargas rodantes (p):	0,75		
<b>CÁLCULOS</b>					
Ovalização máxima:	4,00	%	Coefficiente de ovalização K <sub>v</sub> :	0,108	
Carga máxima:	0,045	Mpa	Modulo de respo E':	0,5	Mpa
			Angulo de assentamento:	30,0	°
<b>RESULTADOS</b>					
		Projeto	H Minima	H Máxima	Para carga minima
H	m	1,20	0,73	1,72	1,12
Carga Resistencia	Mpa	0,024	0,015	0,034	0,022
Carga rodante	Mpa	0,021	0,034	0,015	0,022
TOTAL	Mpa	0,045	0,049	0,049	0,045
Ovalização	%	3,87	4,00	4,00	3,86

ALTURAS DE RECOBRIMIENTO METODO DA NORMA ISO 10803					
<b>REPRESENTAÇÃO GRÁFICA</b>					





## ACUEDUCTO MONES CAZÓN – PEHUAJÓ



### COMPUTO Y PRESUPUESTO DE LA OBRA

ACUEDUCTO MONES CAZÓN - PEHUAJÓ					
COMPUTO Y PRESUPUESTO DE OBRA					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
	<b>PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS</b>	m	<b>54.800,00</b>	<b>\$ 23.420,00</b>	<b>\$ 1.283.416.000,00</b>
	Acopio de Cañería de Fundición Dúctil DN 800 mm K-7	m	54.800,00	\$ 21.420,00	\$ 1.173.816.000,00
	Instalación de Cañería de Fundición Dúctil DN 800 mm K-7	m	54.800,00	\$ 2.000,00	\$ 109.600.000,00
	<b>EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS</b>	m3	<b>163.852,00</b>	<b>\$ 2.000,00</b>	<b>\$ 327.704.000,00</b>
	Excavación para cañería de DN 800 mm	m3	163.852,00	\$ 2.000,00	\$ 327.704.000,00
	<b>OBRAS DE ARTE</b>	unidad	<b>83,40</b>	<b>\$ 27.125,00</b>	<b>\$ 2.262.225,00</b>
	TORRES DE EQUILIBRIO INTERMEDIAS	m3	60,60	\$ 27.125,00	\$ 1.643.775,00
	CAMARA VERTEDERO	unidad	22,80	\$ 27.125,00	\$ 618.450,00
	<b>VALVULAS DE AIRE</b>	unidad	<b>66,00</b>	<b>\$ 1.048.702,00</b>	<b>\$ 69.214.332,00</b>
	Ramal Te Tangencial Dn 800 * 150 E-E-B	unidad	66,00	\$ 195.300,00	\$ 12.889.800,00
	Carretel con Aro de Anclaje x 1,5m Dn 150 B-B	unidad	66,00	\$ 34.650,00	\$ 2.286.900,00
	Junta tipo Gebault Dn 800	unidad	132,00	\$ 217.161,00	\$ 28.665.252,00
	Codo con Base Dn 150 B-B	unidad	66,00	\$ 44.100,00	\$ 2.910.600,00
	Valvula Dn 150 de Aire Triple acción (doble bocha). Modelo Ventex	unidad	66,00	\$ 120.330,00	\$ 7.941.780,00
	Camara Premoldeada de Hormigon con Tapa de Fundición	unidad	66,00	\$ 70.000,00	\$ 4.620.000,00
	Mano de Obra de Instalación	unidad	66,00	\$ 150.000,00	\$ 9.900.000,00
	<b>VALVULAS DE LIMPIEZA</b>	unidad	<b>68,00</b>	<b>\$ 1.008.090,71</b>	<b>\$ 68.550.168,00</b>
	Ramal Te Tangencial Dn 800 * 200 E-E-B	unidad	68,00	\$ 197.064,00	\$ 13.400.352,00
	Junta tipo Gebault Dn 800	unidad	136,00	\$ 217.161,00	\$ 29.533.896,00
	Carretel con Aro de Anclaje x 1,5m Dn 200 B-B	unidad	68,00	\$ 43.470,00	\$ 2.869.020,00
	Valvula Dn 200 de Limpieza Escusa	unidad	68,00	\$ 34.650,00	\$ 2.286.900,00
	Camara Premoldeada de Hormigon con Tapa de Fundición	unidad	68,00	\$ 110.000,00	\$ 7.260.000,00
	Mano de Obra de Instalación	unidad	68,00	\$ 200.000,00	\$ 13.200.000,00
	<b>CRUCES</b>	unidad	<b>3,00</b>	<b>\$ 866.666,67</b>	<b>\$ 2.600.000,00</b>
	Cruce de Ruta Nacional N° 5	unidad	1,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
	Cruce de Ruta Nacional N° 226	unidad	1,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
	Cruce de Ruta Provincial N° 86	unidad	1,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
	<b>CISTERNA MONES CAZÓN</b>				<b>\$ 21.944.112,50</b>
	Obra civil de Hormigón Armado	m3	513,00	\$ 21.700,00	\$ 11.132.100,00
	Cañerías de Interconexión Sistema-Bombeo Directo-Torre de Carga	global	1,00	\$ 3.780.000,00	\$ 3.780.000,00
	Provisión y Montaje de Bombas y Equipamiento Electromecánico	global	1,00	\$ 1.890.000,00	\$ 1.890.000,00
	Automatismo y Control	global	1,00	\$ 1.260.000,00	\$ 1.260.000,00
	Sala de Tableros	m2	58,44	\$ 63.000,00	\$ 3.681.562,50
	Cámara de Carga Mones Cazón	m3	9,50	\$ 21.100,00	\$ 200.450,00
	<b>GASTOS ADICIONALES</b>	Ha	<b>64,80</b>	<b>\$ 266.175,00</b>	<b>\$ 17.248.140,00</b>
	Servidumbre de Paso	Ha	19,44	\$ 630.000,00	\$ 12.247.200,00
	Costos de Pisoteo	Ha	64,80	\$ 77.175,00	\$ 5.000.940,00
	<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA</b>				<b>\$ 1.792.938.977,50</b>