

REPUBLICA ARGENTINA

PROVINCIA DE CÓRDOBA

LOCALIDAD DE HUINCA RENANCÓ

**MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO EJECUTIVO DE
CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
Y CORRIENTE EN LA LOCALIDAD DE HUINCA RENANCÓ**

- Junio de 2015 -

1. INTRODUCCIÓN

El presente resumen describe el sistema de captación, tratamiento y distribución de agua potable y corriente para la localidad de Huinca Renancó. En este marco, el sistema completo se conforma por una serie de subsistemas:

- Perforaciones para la extracción de agua cruda potable y corriente;
- Establecimiento de campo con la capacidad de almacenamiento del agua extraída y bombeo a acueductos;
- Acueductos agua potable cruda y agua corriente cruda desde establecimiento de campo a establecimiento de potabilización;
- Establecimiento de potabilización, donde se obtendrá agua potable a través de ósmosis inversa y se realizará desinfección por cloro para las dos redes de distribución de agua;
- Red de distribución de agua potable y corriente con sistema de doble cañería.

2. ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente, la localidad de Huinca Renancó cuenta con una pequeña planta de potabilización de agua por medio de ósmosis inversa, con la cual obtiene agua potable para el consumo. Esta agua llega a la población de distintas formas:

- A través de una pequeña red de distribución que solo se limita a unas pocas manzanas ubicadas en el Barrio Norte y Barrio Sur de la localidad.
- Por medio de distribución con camión cisterna.
- Expendio en bidones en planta de potabilización.

Estas modalidades de distribución de agua, resultan ineficientes y con altos costos operativos, razón por la cual se considera altamente beneficioso para una localidad en proceso de crecimiento como Huinca Renancó, la proyección y ejecución de un sistema de tratamiento y distribución de agua para toda la localidad.

3. HORIZONTE TEMPORAL DEL PROYECTO Y POBLACIÓN

El período de diseño comienza a computarse a partir de la fecha de habilitación al servicio público de la obra (año inicial de operación del sistema), por lo tanto el horizonte temporal del proyecto será el siguiente:

Año inicial	2016
Periodo de diseño	20 años
Año de diseño	2036

Para el año de inicio del proyecto la población de Huinca será de **9992 habitantes**, mientras que para el horizonte de proyecto, será **12134 habitantes**.

4. DOTACIÓN

Debido a las características socioeconómicas de la localidad, a las características de la fuente de agua, a las soluciones implementadas para los sistemas de provisión de agua potable por localidades vecinas y al manejo de varias alternativas posibles de solución, se adoptó como mejor alternativa, desde los puntos de vista técnico-ambiental y económico, el sistema de doble tubería:

- Una red de agua corriente, que tiene como único proceso de tratamiento el de desinfección.
- Una red de agua potable, tratada mediante el sistema de Osmosis Inversa, para satisfacer únicamente el agua para consumo personal y cocción de alimentos.

Debido a la necesidad de proteger la fuente de agua, realizando por lo tanto una explotación racional de la misma, se adoptan las siguientes dotaciones de diseño para ambos sistemas:

- Agua corriente 150 lts/hab día
- Agua potable 10 lts/hab día

5. CAPTACIÓN

La fuente de provisión la constituye el acuífero semilibre, ubicado entre la localidad de Huinca Renancó y la localidad de Villa Huidobro, al norte de la Ruta Provincial N°26.

Se prevé la ejecución de **5 perforaciones** para la extracción de agua cruda para abastecer la red de agua potable, las que se sumarán a las **3 perforaciones** ya existentes en dicho sector. Por otro lado, se realizarán **38 perforaciones** para la extracción de agua cruda para el abastecimiento de la red de agua corriente.

Características perforaciones agua potable

- El caudal de bombeo de cada perforación es de 2000 lts/h de acuerdo a los estudios de fuente.
- Se considera un rendimiento del 60% de la planta de ósmosis inversa.
- Se considera una entrega diaria de agua potable uniforme para cada vivienda, debido a que se va a controlar el suministro de agua potable mediante un limitador de caudal.
- Se estima un funcionamiento de 18 horas diarias de bombeo por pozo para consumos diarios medios.

-
- Se estima un funcionamiento de 24 horas diarias de bombeo por pozo para consumos diarios máximos.

Características perforaciones agua corriente

- El caudal de bombeo de cada perforación es de 4000 lts/h de acuerdo a los estudios de fuente.
- Se estima un funcionamiento de 18 horas diarias de bombeo por pozo para consumos diarios medios.
- Se estima un funcionamiento de 24 horas diarias de bombeo por pozo para consumos diarios máximos.

6. ESTABLECIMIENTO DE CAMPO

Se denomina establecimientos de campo al sector donde se alojan las cisternas para el almacenamiento del agua extraída de los pozos y desde donde se bombea al establecimiento de potabilización. El establecimiento de campo estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cisterna de campo para sistema agua potable: 50 m³ de volumen. Su función principal es la de regular el funcionamiento de las electrobombas de las perforaciones y garantizar el volumen necesario para la tubería de impulsión de agua potable al establecimiento de potabilización.
- Cisterna de campo para sistema agua corriente: 125 m³ de volumen. Su función principal es la de regular el funcionamiento de las electrobombas de las perforaciones y garantizar el volumen necesario para la tubería de impulsión de agua potable al establecimiento de potabilización.
- Casilla de bombeo y comando, donde se ubicará la sala de control para el comando de las electrobombas de las perforaciones a través de un tablero general y un PLC que programará el arranque y parada de grupos de electrobombas en función de la demanda. También se instalarán los equipos de bombeo que impulsarán el agua del sistema potable y sistema corriente al establecimiento de potabilización.

7. CONDUCCIÓN A CISTERNAS DEL ESTABLECIMIENTO DE POTABILIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Las instalaciones de conducción constituyen la parte del sistema de abastecimiento de agua integrado por el conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados al transporte del agua. Las instalaciones de conducción tienen su origen en las Cisternas de Agua Cruda del Establecimiento de Campo hasta las Cisternas de Agua Cruda en el Establecimiento de Potabilización.

El agua cruda se conducirá a través de dos acueductos. El primero de ellos abastecerá de agua cruda al Establecimiento de Potabilización, para su posterior tratamiento y distribución en la red de agua potable. Por otro lado se tendrá otro acueducto que abastecerá de agua cruda para la distribución de agua corriente.

El vínculo entre las cisternas de los respectivos establecimientos de campo y potabilización, se materializará mediante tubería de PVC Clase 6, Diámetro Nominal 250mm para el sistema de agua corriente y tubería PVC Clase 6, Diámetro Nominal 110mm para el sistema de agua potable. El acueducto tendrá una longitud de 13,3 km. Los acueductos contarán con 20 válvulas de aire, 21 cámaras de desagüe y 6 válvulas de cierre; para su correcta operación.

8. ESTABLECIMIENTO DE POTABILIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El predio del establecimiento de potabilización se emplazará en el actual predio destinado a la planta de tratamiento de agua existente en Huinca Renancó, el cual se encuentra ubicado entre las calles Italia y Dinamarca y las calles Uruguay y Chile en Barrio Norte.

En el Establecimiento se ubican las siguientes obras:

- Cisterna de agua cruda para el sistema de agua potable C1 de 330 m³, receptora del caudal proveniente de la cisterna de campo para agua potable. Cisterna existente en predio de potabilización.
- Cisterna de agua cruda para el sistema de agua corriente C2 de 330 m³, receptora del caudal proveniente de la cisterna de campo para agua corriente. Cisterna existente en predio de potabilización.
- Cisterna de agua potable tratada C3 de 330 m³, receptora del agua tratada mediante los equipos de ósmosis inversa.
- Dos perforaciones existentes y funcionales que estarán contempladas para obtener agua cruda ante una necesidad eventual.
- Edificio existente, el cual servirá a futuro para estacionamiento y carga de camión cisterna, depósitos varios y montaje de planta de envasado de agua potable.
- Establecimiento de potabilización y bombeo, donde se encontrarán alojados los equipos de ósmosis inversa, la planta de cloración, el sector para expendio de agua potable y los equipos de bombeo a red de distribución.

En función de la calidad de agua extraída en el sector, se ejecutará en la localidad un sistema de doble tubería para distribución de agua, contando con tuberías separas para el abastecimiento de agua potable y agua corriente. Es por ello que en el establecimiento de potabilización y bombeo se diferencian dos circuitos de agua.

- Circuito de Agua Corriente

1. Cisterna de agua cruda corriente C1 de 330 m³ de capacidad. Esta cisterna es abastecida por una serie de tuberías desde distintos puntos del sistema.
 - Cisterna de campo destinada a agua corriente.
 - Perforación P1 existente en predio de establecimiento de potabilización.
 - Perforación P2 existente en predio de establecimiento de potabilización.
 - Cisterna de agua cruda potable.
 - Agua de descarte en equipos de ósmosis inversa.
 2. Desinfección por medio de inyección de solución de hipoclorito de sodio en tubería.
 3. Bombeo a la red a través de equipos de bombeo de velocidad variable EB1.
- Circuito de Agua Potable
 1. Cisterna de agua cruda potable C2 de 330 m³ de capacidad. Esta cisterna es abastecida desde la cisterna de campo destinada a agua potable. Adicionalmente se prevé la posibilidad de abastecer esta cisterna por medio de las dos perforaciones existentes en el predio del establecimiento de potabilización ante una necesidad eventual.
 2. Equipo de osmosis inversa existente OI1, con una capacidad de permeado de 2.70 m³/h, el cual se mantendrá operativo con la finalidad principal de producir agua potable para el expendio y envasado en planta, así como también funcionar como equipo de respaldo ante una necesidad eventual.
 3. Equipo de ósmosis inversa a instalar OI2, con una capacidad de 7.6 m³/h, el cual se prevé que funcionando alrededor de 20 hs por día cubriría la demanda de agua potable.
 4. Desinfección por medio de inyección de solución de hipoclorito de sodio en tubería.
 5. Cisterna de almacenamiento de agua potable tratada C3 de 330m³ de capacidad, volumen suficiente para cubrir la demanda de agua potable en situaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos de ósmosis inversa.
 6. Bombeo a la red a través de equipos de bombeo de velocidad variable EB2.

En el predio del establecimiento será ejecutado un Edificio de Servicios, que además del local para la instalación de las plantas de Osmosis Inversa, contará con un local para los equipos de cloración, oficina, baño, atención al cliente y expendio de agua potable.

9. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CORRIENTE Y AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento poseerá doble tubería, una de ellas para la distribución de agua corriente mientras que la otra distribuirá agua potable. Ambas redes tendrán una longitud de 87 km. Las redes se han diseñado con redes cerradas. El tamaño de las mallas se definió entre 300 m y 700 m en las zonas más pobladas, mientras que para las áreas periféricas de menor densidad, el tamaño de las mismas se admitió mayor.

En total se tienen 15 mallas, para las cuales se ha determinado la cantidad de habitantes para el horizonte de proyecto, tomando como referencia las conexiones al servicio eléctrico de la localidad. A partir de la cantidad de habitantes estimada para cada malla, se determinaron los caudales de diseño para cada malla. En la Tabla 1 se muestran los caudales de diseño utilizados en el cálculo de las redes de distribución de agua potable y corriente.

Tabla 1. Caudales de diseño

Año 2036	Agua Potable	Agua Corriente	Descripción
QC [m3/día]	151.7	2616.4	Medio diario
QD [m3/día]	212.3	3662.9	Máximo diario
QE [m3/h]	15.0	259.5	Máximo horario

Debido a que la fuente de agua es un lente de agua dulce que se recarga con las precipitaciones, por lo tanto es un recurso que debe ser explotado lo menos posible. Es por lo citado, que entre los posibles materiales existentes en el mercado, se decide utilizar tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) con uniones de electrofusión, de manera de tener el mínimo volumen posible de pérdidas reales¹ de agua en las redes de distribución.

Se elige realizar las redes de distribución con tuberías de PEAD, por estar comprobado que dichas redes poseen menos fugas que las redes hechas con tuberías de plicloruro de vinilo (PVC), asbesto cemento (AC), etc. En cuanto a las uniones, el tipo empleado será el de electrofusión, a excepto de las piezas de acero (A) o hierro fundido (HF) que tendrán uniones bridadas.

¹ Las **Pérdidas Reales** de agua son volúmenes de agua perdidos en el proceso de distribución del agua hacia los usuarios. Estas pérdidas incluyen fugas en la red (cañerías, juntas, válvulas, etc.), fugas en las conexiones de servicio (siempre y cuando se ubiquen antes del medidor del cliente), y finalmente fugas y reboses de tanques de almacenamiento. El rango de caudales debido a fugas puede variar desde 10 l/h en una válvula deficiente de la red, hasta caudales mayores a 10.000 l/h debido a una rotura en una cañería principal.

En cuanto al diámetro mínimo adoptado para cada red en el presente proyecto se acepta el criterio propuesto por la ex O.S.N. De esta manera se establece como diámetro mínimo a utilizar en las **tuberías secundarias** de la red de agua corriente tuberías de DN 63 mm. Si bien en la red de agua potable los caudales son menores, y se podrían utilizar tuberías de 40 mm o 32 mm, comercialmente son más económicas las tomas de servicio para tuberías de PEAD de 50 mm, por lo que se adopta como diámetro mínimo tuberías de DN 50 mm.

Para las **tuberías principales**, de acuerdo al tamaño de las mallas, densidades de población, previsiones para posibles expansiones y crecimientos de la población mayores a los adoptados como consignas de cálculo, es razonable establecer como diámetro mínimo tuberías de DN 90 mm para la red de agua corriente y DN 50 mm para la red de agua potable.

Las presiones en la red deben ser fijadas de manera de garantizar a la población servida sus dos límites: presión mínima y máxima de servicio. Para el presente proyecto, los valores adoptados por la ex O.S.N., 12 m.c.a. y 8 m.c.a. en puntos aislados y debidamente fundamentados, son razonables y se justifica su adopción como presión mínima de servicio. Ambas redes de distribución estarán alimentadas por estaciones de bombeo, controladas con variadores de velocidad que suministrarán una presión estable de 25 mca aún en las horas de mínimo consumo donde ocurren las mayores presiones en la red.

Ambas redes de distribución están diseñadas para que puedan trabajar como un conjunto de tres DHMⁱ. Para medir el caudal que ingresa a cada DHM se necesitan macromedidores, por lo que se construirán cámaras especiales que permitan a los operarios de la red tomar lecturas periódicamente, como así también poder inspeccionar las instalaciones cómodamente.

La red contará con Hidrantes en la red de agua corriente distribuidos de manera que la distancia máxima entre ellos sea 240m. Ambas redes contarán con válvulas de aire, cámaras de desagüe y válvulas de cierre de manera de facilitar la correcta operación de las redes.

Ambas redes contarán con 4500 conexiones, las cuales se materializarán con un kit domiciliario en la vereda de cada usuario. La conexión de agua potable tendrá como elementos principales un gotero de 25 litros/día y una llave maestra. La conexión de agua corriente tendrá un medidor, una llave maestra y una válvula antiretorno para que no pueda introducirse nada a la red desde la conexión domiciliaria. Todos los elementos descriptos estarán incluidos en una caja de poliamida de alta resistencia.

ⁱ Un Distrito Hidrométrico (DHM) se define como un área discreta de una red de distribución de agua. Se crea usualmente cerrando válvulas de aislamiento de modo que sea flexible a las demandas cambiantes. El agua que fluye hacia y desde el DHM se mide y periódicamente se analizan los caudales para monitorear el nivel de fugas.