



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

**San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200 – Teléfono: 2242-5378**

**INFORME**

**LÍNEA BASE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y COBERTURA ACTUAL DEL SERVICIO DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
ACUEDUCTO MUNICIPAL DE ASERRI**

**KERLIN MARIA  
CASCANTE  
CHAVES  
(FIRMA)** Firmado digitalmente  
por KERLIN MARIA  
CASCANTE CHAVES  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.11.14  
08:07:47 -06'00'

**Encargado de remisión:**

Kerlin Cascante Chaves

**ZAIDA MARIA  
ULATE  
GUTIERREZ  
(FIRMA)** Firmado digitalmente por  
ZAIDA MARIA  
ULATE GUTIERREZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.11.14  
08:17:51 -06'00'

**Autorizado por:**

Zaida Ulate Gutiérrez

**Unidad Técnica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento (UTSAPS) – AyA**

Fecha: Noviembre,2023

Municipalidad de Aserrí



# LÍNEA BASE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y COBERTURA ACTUAL DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Acueducto Municipal de Aserrí

Elaborado por: Rolando Castro Steller

Colaboró por parte de UTSAPS-AyA: Néstor Veas A.

Departamento de Gestión Ambiental

Octubre, 2023

## Contenido

Introducción .....	3
Antecedentes .....	3
Objetivo General .....	4
Objetivos específicos.....	4
Línea Base espacial según la información de las tuberías del acueducto (Fase 1) .....	5
Área de cobertura actual mediante fotografía aérea (Fase 2).....	5
Ajuste final de área de cobertura mediante criterio de experto (Fase 3).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Llenado de las tablas de atributos .....	6
Resultados: Línea Base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí.....	6
Área de cobertura de abastecimiento de agua potable a partir de las redes de distribución. ....	9
Cobertura Potencial .....	11
Lecciones aprendidas .....	11
Conclusiones y recomendaciones .....	11
Anexos .....	1

## **Introducción**

El presente informe de la Municipalidad de Aserrí, es generado por Departamento de gestión ambiental, en respuesta a la solicitud del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) según oficio PRE-2023-00584, respondiendo a las iniciativas estratégicas 1 y 2 del objetivo estratégico “PPI-13 Organizar a los operadores de la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento”, de conformidad con el Plan Estratégico del AyA 2016-2021; siendo esencial la construcción de la línea base de información de las redes de distribución del servicio de abastecimiento de agua potable como preámbulo para determinar la delimitación del operador en la prestación de esos servicios públicos.

Tomando como insumo esencial la información que la Municipalidad de Aserrí ha levantado desde el año 2016, identificando los datos en trabajo de campo, pero no se ha actualizado desde ese esfuerzo inicial en 2017, se generó un archivo con el detalle de la información geográfica requerida.

Adicionalmente, se incluye en este documento la metodología que se aplicó en la obtención de los productos, para que posteriormente sea replicada por el operador para futuras actualizaciones de su área de cobertura. La capa de redes de distribución, conformarán la cobertura del servicio de agua potable al año 2023, lo cual posteriormente deberá mantenerse actualizado, ojalá al menos una vez por año.

Este producto ha sido generado por la Municipalidad de Aserrí con un acompañamiento de parte la Unidad Técnica de Abastecimiento de Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (UTSAPS) en aspectos de coordinación y de contenido de las capas. El presente informe contiene datos que podrán ser utilizados para el planeamiento, cálculos, valoraciones y cualquier análisis basado en la información de cobertura, lo cual permite obtener una visión integrada del sistema de abastecimiento de agua potable.

## **Antecedentes**

Las actividades que se han ejecutado y que se describen en el presente informe están directamente vinculadas con las iniciativas estratégicas, que se contemplan en el objetivo estratégico PPI-13 “Organizar a los operadores de la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento”; el cual forma parte del Plan Estratégico Institucional 2016-2021 del AyA, a saber:

- Identificar las áreas de prestación de servicios públicos de abastecimiento de agua potable y de saneamiento, por operador, según límites geográficos actuales.
- Automatizar la información de los límites geográficos por operador y por tipo de servicio, en un sistema georreferenciado.
- Identificar por operador y por servicio, las zonas geográficas que se encuentran asignadas.
- Georreferenciar las zonas geográficas que deben ser objeto de asignación para la prestación de cada servicio.

Para la implementación de las iniciativas señaladas, desde la Presidencia Ejecutiva del AyA se solicitó a la Municipalidad de Aserrí (con el oficio PRE-2023-00584), el establecer un mecanismo de coordinación entre ambas instituciones con el objetivo de identificar las comunidades o sectores a los que este operador le brinda el servicio de abastecimiento de agua potable (condición actual), así

como aquellos que eventualmente podrían ampliar dicha cobertura (condición futura). Lo anterior al existir un interés institucional de construir con todos los operadores autorizados una planificación sectorial y de esta forma, maximizar la prestación de servicios dentro de todo el territorio nacional.

De parte de la Municipalidad de Aserrí, se designó al Ing. Rolando Castro Steller de la Dirección de Gestión Ambiental; y de parte del AyA, los representantes de este proceso son el Geóg. Nestor Veas y la Ing.<sup>a</sup> Zaida Ulate Gutiérrez de la UTSAPS.

### ***Objetivo General***

Entregar al AyA el presente informe, que incluye archivos correspondientes a la cobertura del servicio de abastecimiento de agua potable, así como las tuberías existentes a diciembre del 2020, del acueducto administrado por la Municipalidad de Aserrí.

### ***Objetivos específicos***

- Establecer una línea base de las redes de distribución y conducción para los 13 sistemas del acueducto.
- Determinar, a partir de la línea base de redes de distribución, el área de cobertura de abastecimiento de agua potable del acueducto (actual y futura).
- Estandarizar las tablas de atributos de la línea base de y de la cobertura, según las recomendaciones del AyA.
- Entregar la información espacial y bases de datos utilizada en la construcción de la línea base y la cobertura de los 13 sistemas del acueducto.

### ***Metodología***

A partir del oficio PRE-2023-00584, generado desde la UTSAPS del AyA, se establece un mecanismo de coordinación entre el AyA y la Municipalidad de Aserrí para que, a partir de la información georreferenciada generada por la segunda, se identifiquen las áreas de cobertura como insumo esencial para construir una planificación sectorial con todos los operadores autorizados del país. Para la coordinación con el AyA, la Municipalidad de Aserrí delegó en el Departamento de Gestión Ambiental.

Para ello se realizaron 5 reuniones de coordinación para presentar, consultar, depurar y entregar las capas de información e informes requeridos. Para cada reunión se hizo la respectiva convocatoria, la cual fue convenida, confirmada y comunicada de previo por la UTSAPS y los enlaces municipales. Las reuniones fueron virtuales y presenciales, y en cada sesión se hizo una explicación inicial, se revisaron posteriormente las dudas, comentarios, correcciones o explicaciones por parte de cada funcionario; siempre existió representación de ambas instituciones.

Se utilizó la Hoja de Ruta generada desde la UTSAPS, donde se detallan los pasos e insumos requeridos, incluida la validación y entrega de la información y el informe final.

Para generar la capa de cobertura de abastecimiento de agua potable se identificaron 3 fases que constituyen la guía metodológica para generar la cobertura actual, a saber:

- Fase 1: Línea Base espacial según la información de las tuberías del acueducto.
- Fase 2: Área de cobertura generada a partir del mosaico catastral

#### Línea Base espacial según la información de las tuberías del acueducto (Fase 1)

Para determinar la Línea Base espacial, según la información de las tuberías del acueducto se debe tomar en consideración que el mismo se encuentra subdividido en 11 sistemas (ver anexo 1).

Este insumo se obtuvo a partir de la información generada por la Municipalidad de Aserrí. Es importante recalcar la importancia de contar con información actualizada y estandarizada a partir de las tablas de atributos, que permita extraer datos de las tuberías que conforman las redes de distribución, por cuanto este es el insumo esencial para la siguiente fase (Figura 1).

La capa que incluye las tuberías del acueducto municipal contiene la información de cada segmento de tubería, considerado como un elemento individual, que se une con los demás segmentos para construir la línea de tubería y, finalmente, el sistema de abastecimiento (acueducto). Por esta razón, cada segmento es un elemento diferente dentro de la base de datos, representado en ésta por una fila. Asimismo, cada fila contiene información según sus respectivos atributos, que se ordenan en distintas columnas, conformando la tabla de atributos del acueducto; entre otros aspectos, estos atributos permiten diferenciar las tuberías según la función que cumple dentro del acueducto: distribución, conducción e impulsión.

Figura 1: Ejemplo de ubicación parcial de redes de distribución del acueducto.



#### Área de cobertura generada a partir del mosaico catastral (Fase 2)

Desde la Municipalidad de Aserrí se propuso, además de la revisión y depuración de la información, utilizar información catastral en sistemas donde se tuvieran datos actualizados de planos para

generar el área de cobertura en relación con la ubicación de medidores. Es decir, se seleccionaron los predios donde existía al menos un medidor que daba el servicio a ese sitio, y a partir de esas propiedades se generó una capa unificada, donde se observa la cobertura generada con la información disponible (ver Figura 2).

Figura 2: Ejemplo de identificación de cobertura (amarillo) a partir del mosaico catastral.



La aplicación de este criterio permitió generar capas finales con un nivel de exactitud que refleja la realidad, dando un valor agregado en términos de precisión en lo relativo a cobertura.

#### Llenado de las tablas de atributos

Adicionalmente como cierre de las fases descritas, es necesario llenar la tabla de atributos de la capa final de línea base, así como la capa de cobertura de abastecimiento; lo cual contempla seguir el formato indicado en el documento enviado por la UTSAPS, con lo que se podrá tener las tablas de atributos estandarizadas para los diferentes operadores del país.

#### **Resultados: Línea Base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí**

Con el trabajo elaborado se obtuvo la capa de las líneas de tuberías operadas por el acueducto de Aserrí, incluyendo sus 13 sistemas, los cuales se detallan en la Tabla 1.

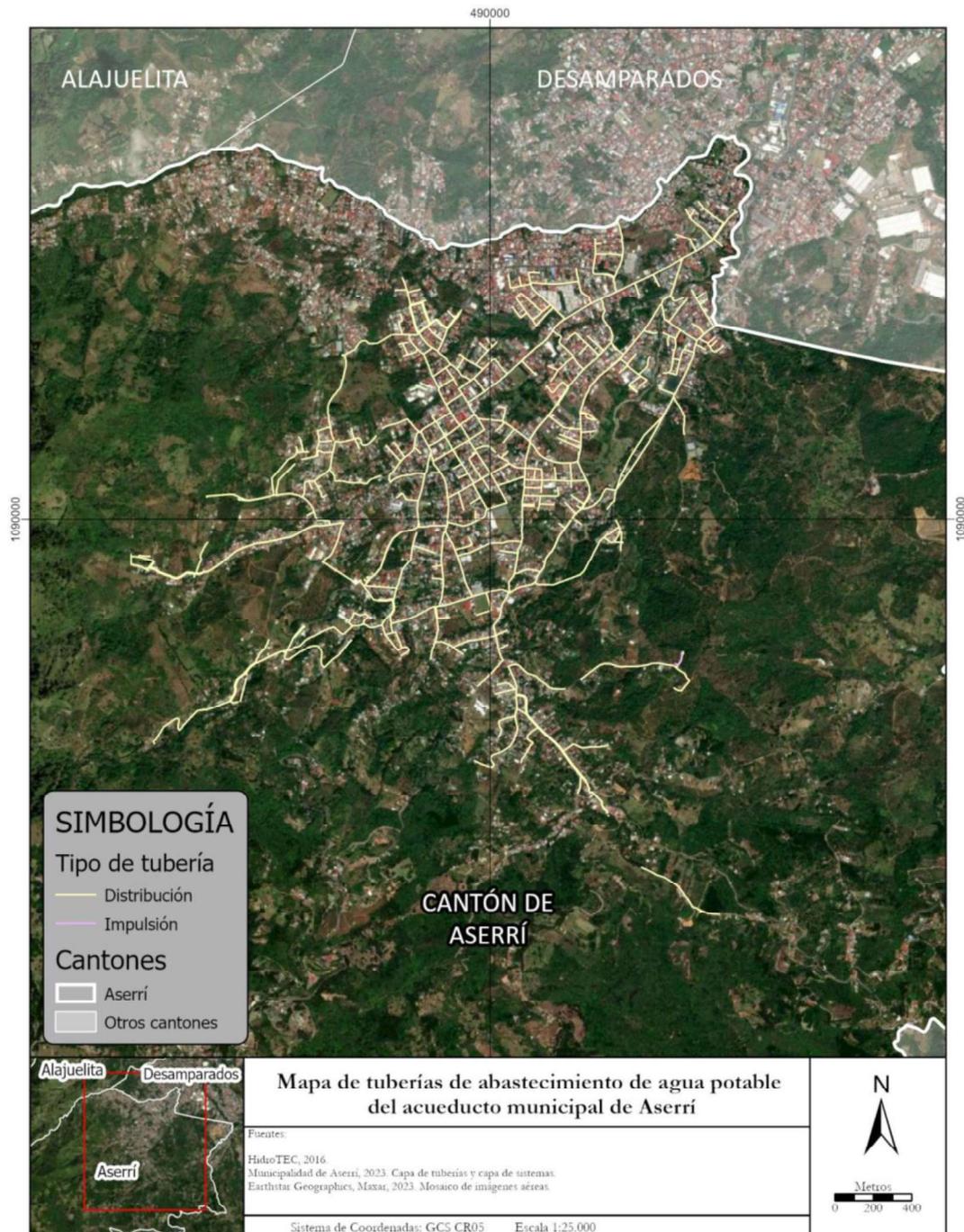
Tabla 1: Sistemas que componen el acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí.

Agua Blanca	Aserrí Centro	Barrio Los Ángeles
Buenvista – La Piedra	Calle Lajas	Hogares Crea
La Rinconada	Los Morales	Lourdes Abajo
Lourdes Arriba	Salitrillos	Pozo San Antonio
Pozo El Liceo		

La Figura 3 muestra las tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí; para efectos de este informe, la meta era tener de manera completa todas las tuberías que componen el

acueducto, incluyendo sus redes de distribución. Esto indica que se cumplieron los objetivos planteados, con información actualizada a diciembre del 2016 y con la participación de los funcionarios municipales.

Figura 3: Mapa de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí



Se identifica en el mapa que las redes de distribución del acueducto se localizan en los distritos 1° y 7°, Aserrí Centro y Salitrillos asimismo la topografía fue uno de los factores para orientación de las redes de distribución, así como la ubicación de las fuentes, ya que todo el acueducto funciona por gravedad.

Entre otros aspectos, la línea base evidencia la dinámica de prestación del servicio que se ha desarrollado dentro del área que tiene asignada este operador: el cantón de Aserrí. Es importante recalcar que, aunque la Municipalidad tiene titularidad sobre el territorio, no necesariamente abastece al cantón en su totalidad, ya que existen otros operadores como ASADAS o el AyA, que también abastecen sectores dentro del cantón en donde el acueducto municipal no tiene cobertura de abastecimiento.

Cabe destacar de manera paralela, que es posible diferenciar la información por cualquiera de las columnas que se han incluido en la tabla de atributos (Tabla 2). Esta información puede ser visualizada en un SIG, utilizarse para generar cartografía específica o trabajar con la información de un atributo particular, entre otras posibilidades.

Tabla 2: Sección de la tabla de atributos de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí.

FID	Shape	Id	Operador	Sistema	Cod_Sistem	Tipo	Dato_Gener	Diametro	Material	Tipo_Servi	Observacio	X_Inicial	Y_Inicial	X_Final	Y_Final
18	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		75		AP		489717.932996	1089825.16469	489603.722609	1089861.12836
19	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		50		AP		489518.88862	1089641.41644	489602.429139	1089856.28098
20	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		50		AP		489602.429139	1089856.28098	489603.826253	1089861.51686
21	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		50		AP		489603.722609	1089861.12836	489623.297297	1089925.08619
22	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489379.723604	1089680.39205	489359.687154	1089656.87167
23	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489359.687154	1089656.87167	489521.547576	1089640.46202
24	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489521.547576	1089640.46202	489506.98819	1089582.95443
25	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489506.98819	1089582.95443	489487.67023	1089498.01113
26	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489487.67023	1089498.01113	489494.930256	1089455.20115
27	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489494.930256	1089455.20115	489711.178083	1089543.58213
28	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489711.178083	1089543.58213	489721.381946	1089544.88674
29	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489721.381946	1089544.88674	489741.9894	1089547.52145
30	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		25		AP		489369.062281	1089694.16344	489577.732051	1089939.91807
31	Polyline	0	Municipalidad de Aserrí	Aserrí Centro		Distribucion		150		AP		489367.031218	1089696.58531	489376.971776	1089684.44165

Con la información suministrada por la tabla de atributos de la capa de tuberías, se pueden calcular estadísticas que son de interés, como se observa en la Tabla 3:

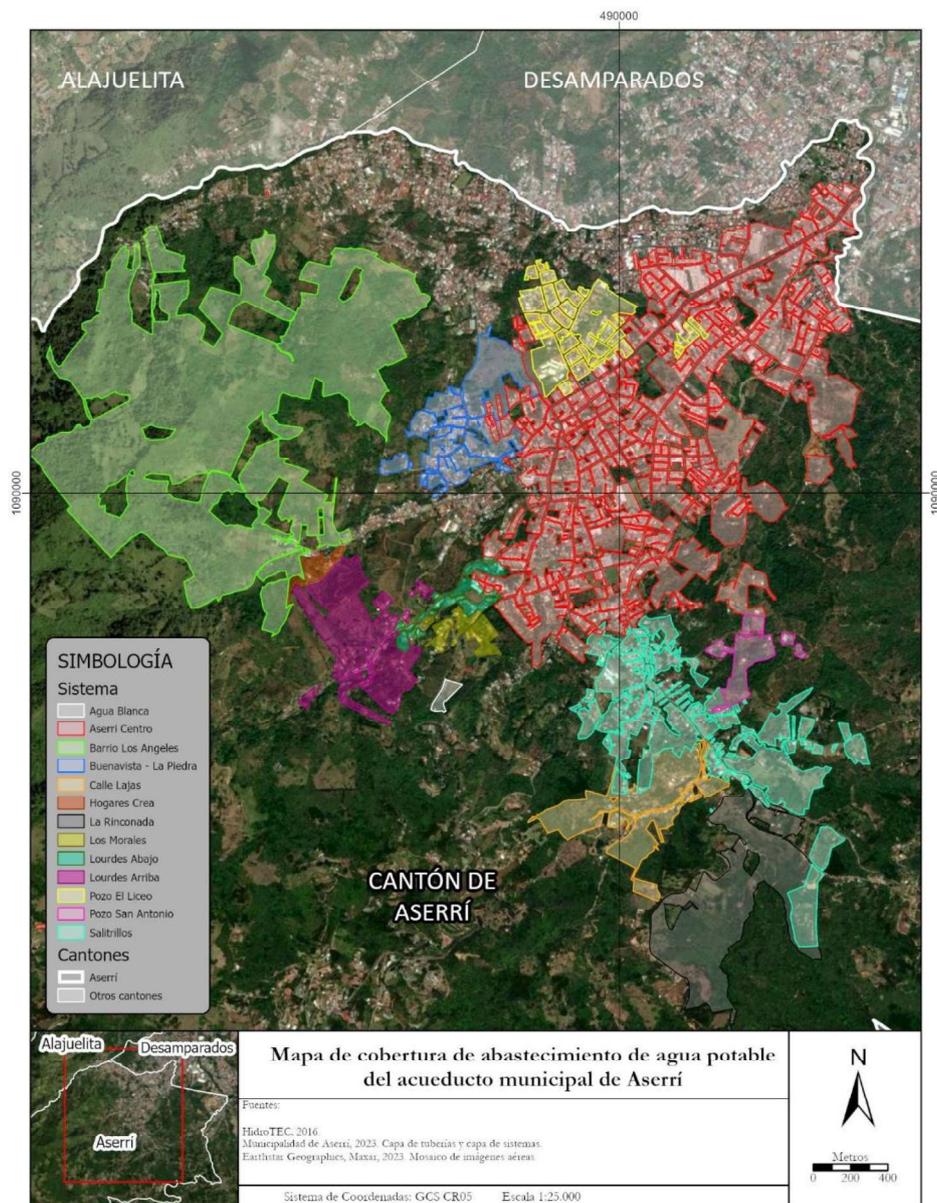
Tabla 3: Datos relevantes de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí

Indicador	Dato
Número de sistemas del acueducto	13
Kilómetros totales de tubería	53,511
Kilómetros de tubería de distribución	53,423 (99,84%)
Cantidad de servicios totales (Setiembre 2023)*	7.200 usuarios (6600 medidos y 600 fijos -aprox.-)
Densidad promedio	134,55 servicios/km
% de km de tubería en PVC	96,04%

### Área de cobertura de abastecimiento de agua potable a partir de las redes de distribución.

Finalizadas las distintas fases, se obtuvo la capa de cobertura actual del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí, incluidos los 13 sistemas mencionados. La Figura 4 muestra la superficie cubierta por dicho acueducto; para efectos de este informe, el objetivo era tener de manera completa toda el área que se cubre actualmente para el servicio de abastecimiento de agua potable a partir de las líneas de distribución del acueducto. Esto indica que se cumplieron los objetivos planteados, con información actualizada a setiembre del 2023 y con la participación activa de los funcionarios del acueducto, designados por la Municipalidad de Aserrí.

Figura 4: Mapa del área de cobertura del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí



El área de cobertura permite visualizar y dimensionar de mejor manera el alcance territorial del acueducto, el cual tiene una superficie que aglomera los cuadrantes urbanos según los sectores Aserrí Centro y la parte alta y baja de Salitrillos, así como algunos ramales que se dirigen hacia zonas periféricas, dado que estas poblaciones están en continuo crecimiento y desarrollo.

La capa permite visualizar y dimensionar de mejor manera el alcance territorial de los sistemas, observando sus ramales y extensiones, para comprender el trabajo que representa dar el mantenimiento permanente a cada uno de ellos por parte de todo el personal involucrado en dichas actividades.

La información de capa de generada permite además identificar variables como el área de cobertura de cada sistema, y con ello poder realizar análisis al contrastar las superficies con los datos de cantidad de servicios; para los efectos del presente documento, este análisis se realizará con los datos registrados en el sistema Sim-web, donde se encuentra la información de abonados, obteniendo la densidad de servicios por km<sup>2</sup> que se detalla en la Tabla X.

Tabla X: Cantidad de usuarios, área de cobertura actual y densidad de usuarios por km<sup>2</sup> en los acueductos operados por la Municipalidad de Aserrí.

Sistema	Área (km <sup>2</sup> )	Servicios*
Agua Blanca	0.01	13
Aserrí Centro	1.89	3410
Barrio Los Ángeles	2.07	106
Buenavista – La Piedra	0.26	205
Calle Lajas	0.24	53
Hogares Crea	0.03	60
La Rinconada	0.56	26
Los Morales	0.06	140
Lourdes Abajo	0.05	105
Lourdes Arriba	0.26	93
Salitrillos	0.57	2600
Pozo San Antonio	0.07	30
Pozo El Liceo	0.22	613
TOTALES	6.29	7.454
Densidad de servicios por km <sup>2</sup>	1.144	

Fuente: Municipalidad de Aserrí

Es importante destacar que existen sistemas de diferente tamaño, como el de Barrio Los Ángeles, abarcando 2.07 km<sup>2</sup> que es el de mayor superficie; así como Agua Blanca y sus 0.01 km<sup>2</sup>, el que menos área cubre. Estos contrastes en áreas de cobertura se reflejan en la cantidad de servicios abastecidos y denotan la complejidad a la hora de operar y mantener estos sistemas.

Destaca en la información que, de los 7454 servicios totales del acueducto municipal, el sistema con más abonados es Aserrí Centro, con 3410 servicios; así como el sistema de Agua Blanca es el que

menos posee, llegando a los 13 servicios por km<sup>2</sup>, entre los sistemas operados por la Municipalidad de Aserrí.

### ***Cobertura Potencial***

La Municipalidad de Aserrí no tiene por el momento áreas de expansión planificadas en su plan maestro y tampoco hay ideas de ampliar los sistemas. Lo único que se tiene en presupuesto es sustitución de tuberías, respaldo de conducciones desde fuentes de captación y una reorganización de tuberías para instalación de hidrantes.

### ***Lecciones aprendidas***

Durante el proceso de generación de línea base de redes de distribución, así como la capa de cobertura se identificaron aspectos que influyeron en el cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales se citan con el propósito de retroalimentar a ambas partes, y que sean tomados en cuenta en este y otros trabajos de igual o similar naturaleza.

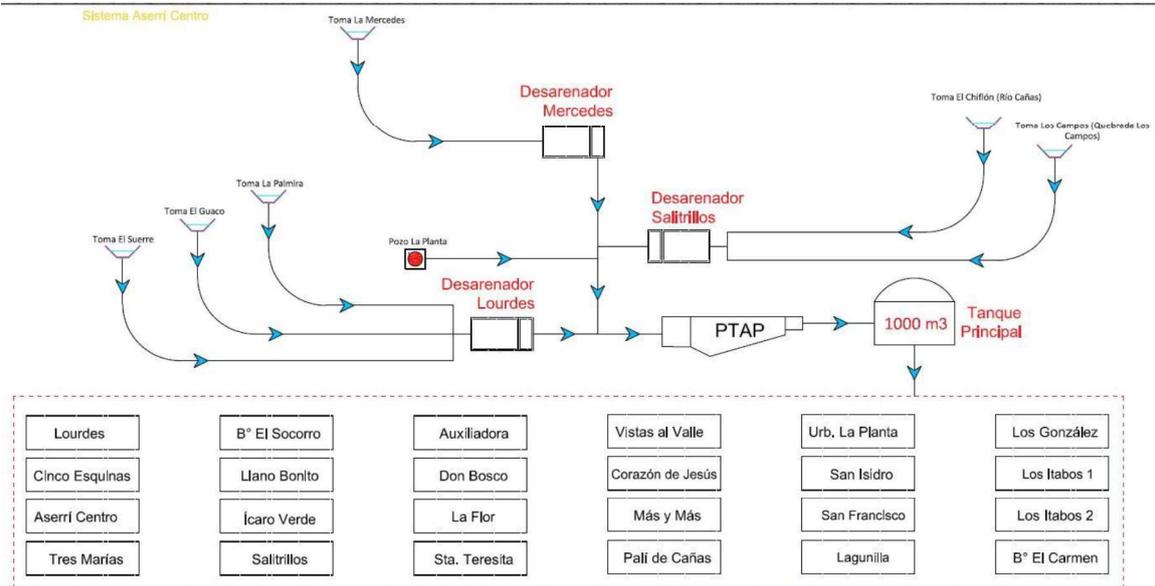
- Mediante el presente informe, la Municipalidad de Aserrí tomó consciencia de la necesidad de contar con información de los sistemas y la distribución del agua del acueducto municipal.
- Con el presente informe, la Municipalidad de Aserrí toma consciencia que para una mejor atención de los usuarios y futuras mejoras se hace indispensable tener un mapeo de la zonificación del sistema.
- Con la información recopilada en el presente informe, se hace más asertiva una coordinación y transferencia de información entre ambas instituciones.
- Para mejorar la recolección de censos y estadísticas, se hace necesario tener la información que se describe en el presente informe de manera actualizada.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

- Se hace necesario establecer un mapeo de cobertura y sistemas para poder ubicar, diagnosticar y mejorar la atención de los usuarios en temas de mejor distribución y reducción de tiempos de mantenimiento por reparaciones.
- Se hace necesario conforme se presentan modificaciones, en incluir estas dentro de los sistemas mapeados actualmente.
- El actual informe nos permite establecer una mejor coordinación entre ambas instituciones al contar con datos reales de los sistemas de distribución y zonificación del cantón.
- Las redes de distribución del acueducto operado por la Municipalidad de Aserrí poseen una extensión total de 53.400 metros, distribuidos en 13 sistemas.
- A setiembre del 2023, se tiene que la Municipalidad de Aserrí abastece aproximadamente a 7.200 usuarios dentro de una superficie de 6,29 km<sup>2</sup>. La densidad promedio de abastecimiento del acueducto es de 1174 usuarios por km<sup>2</sup>.

## Anexos

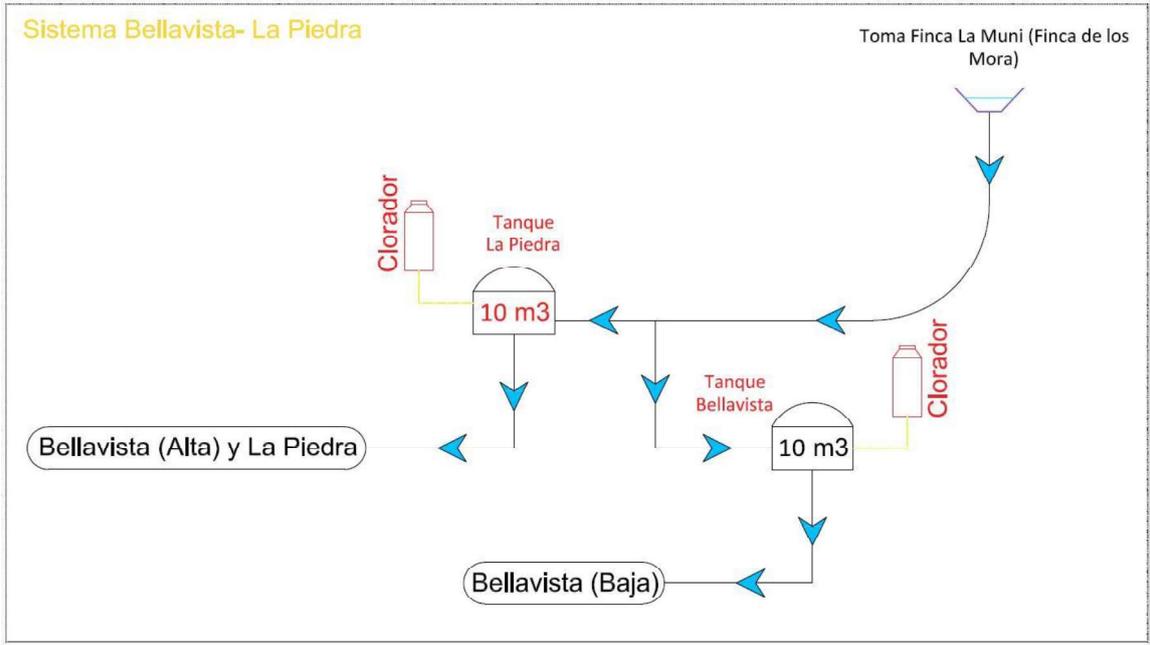
### Anexo 1: Esquemas Operativos.



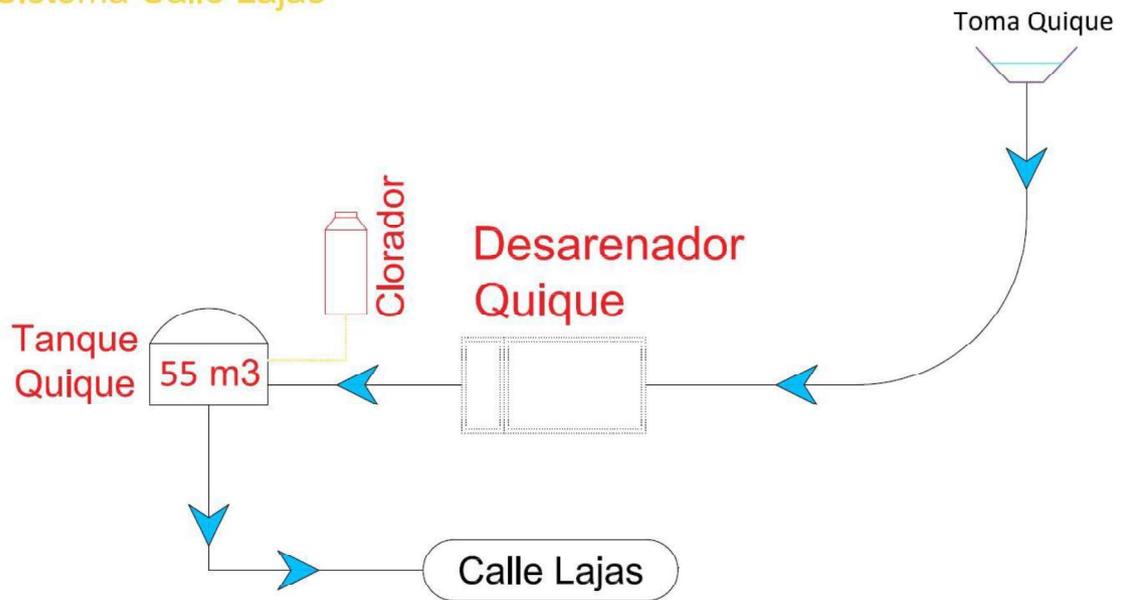
### Sistema Salitrillos



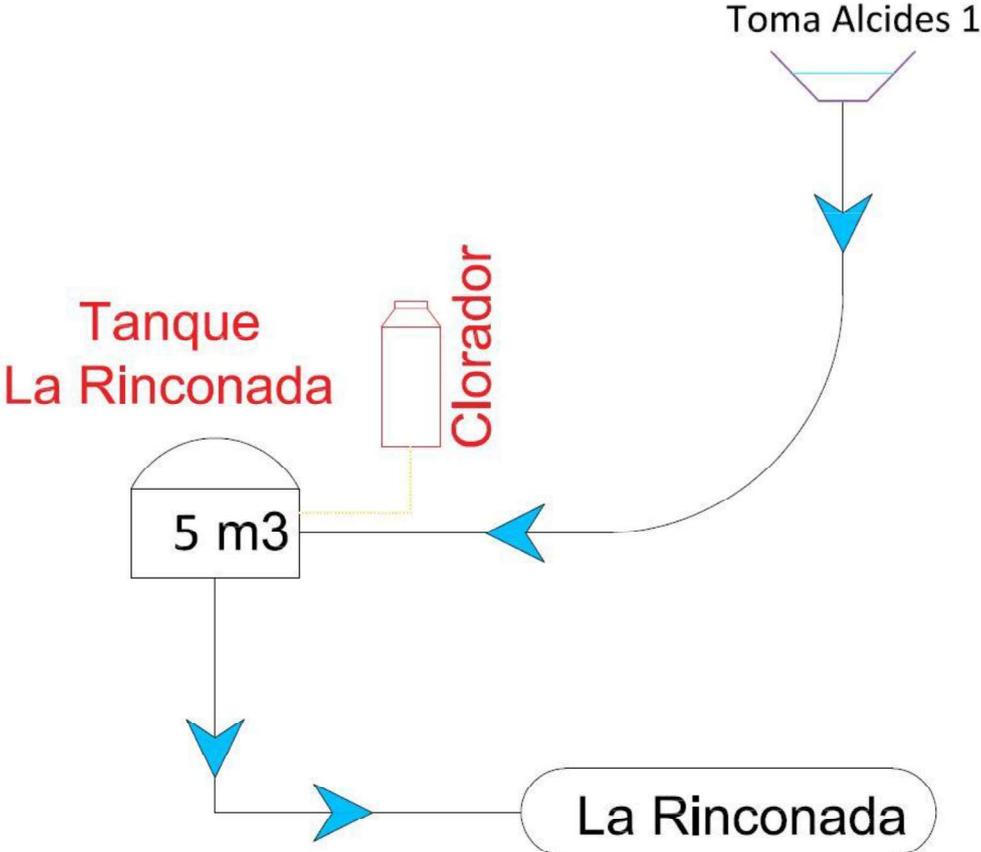
Sistema Bellavista- La Piedra



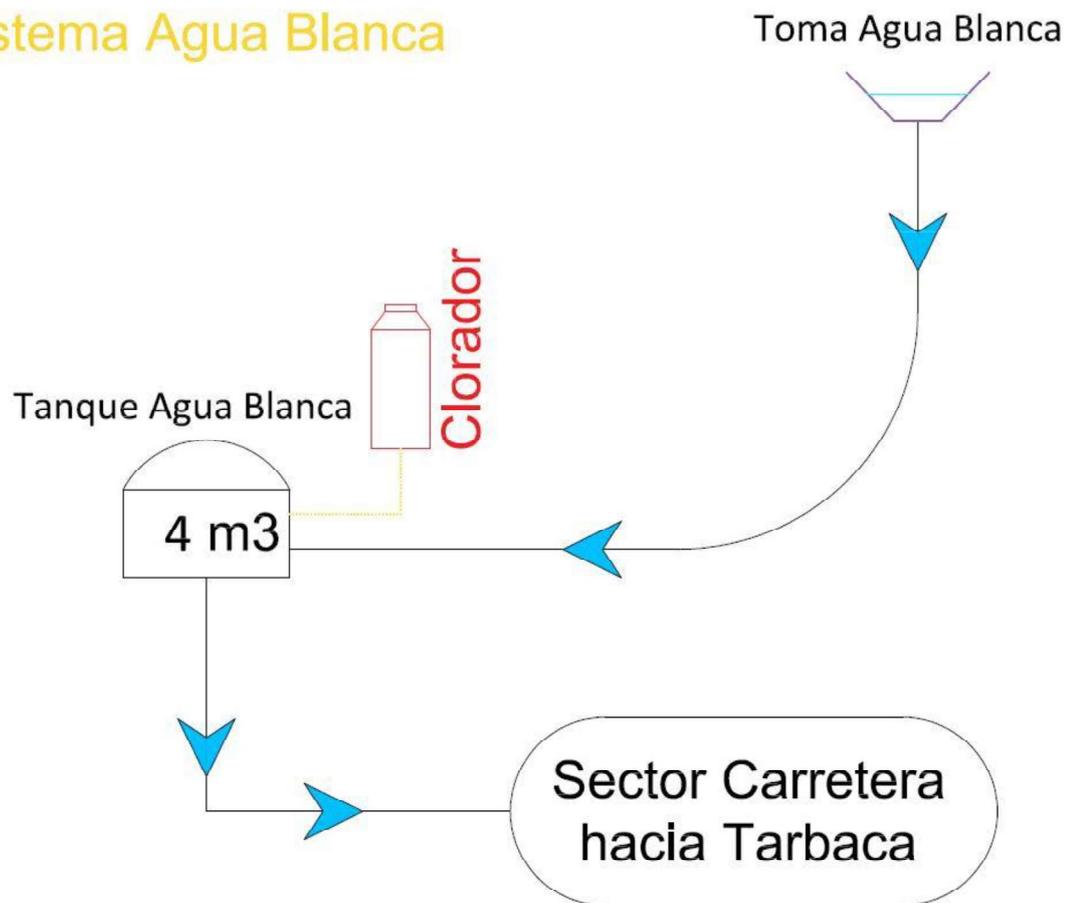
Sistema Calle Lajas



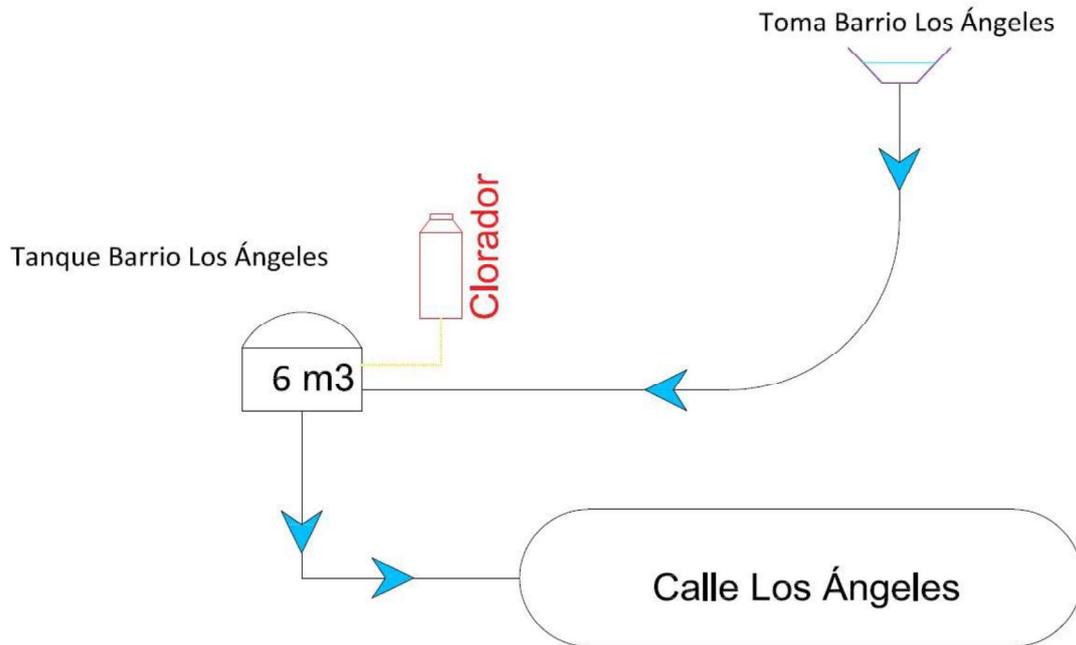
# Sistema La Rinconada



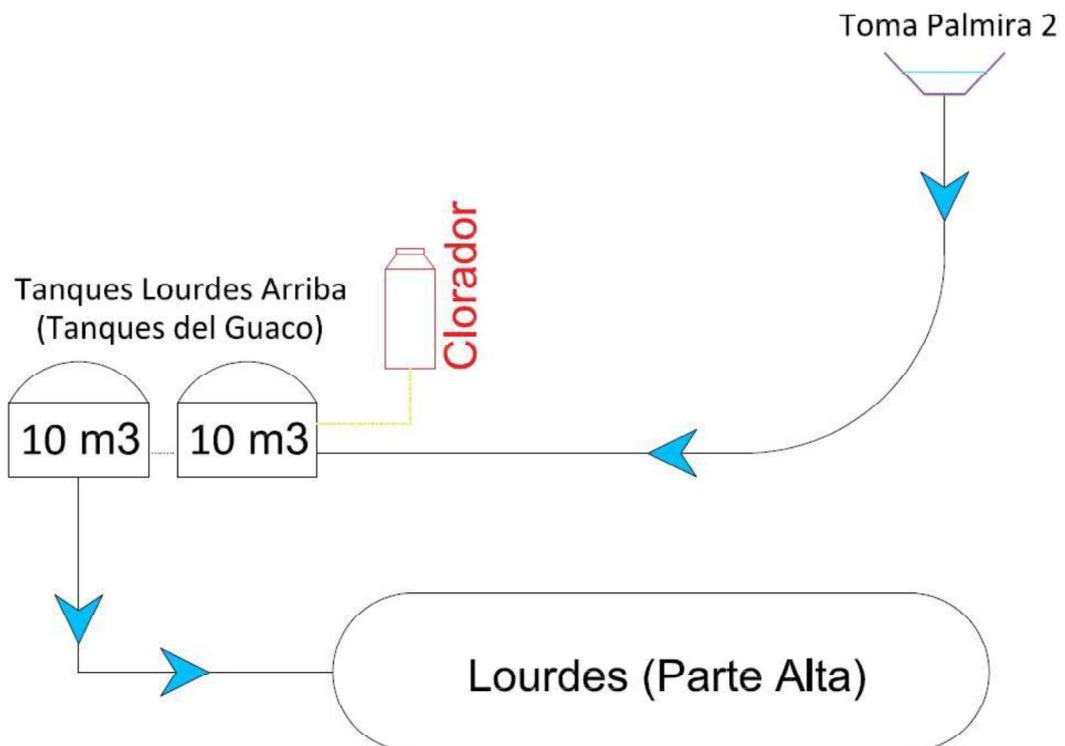
## Sistema Agua Blanca



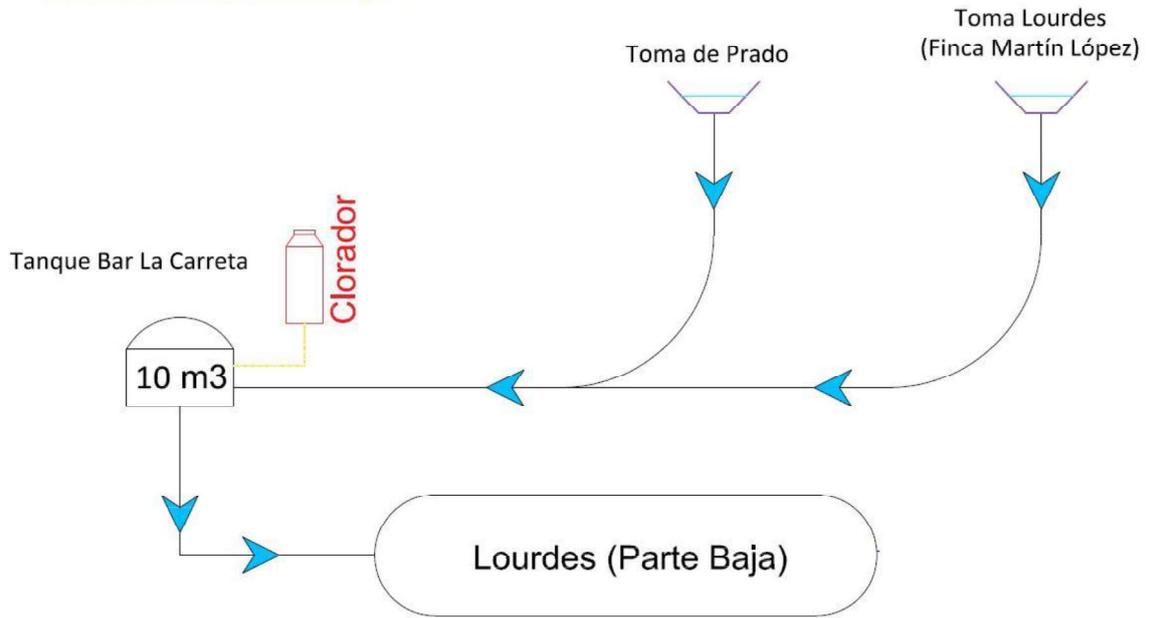
## Sistema Barrio Los Ángeles



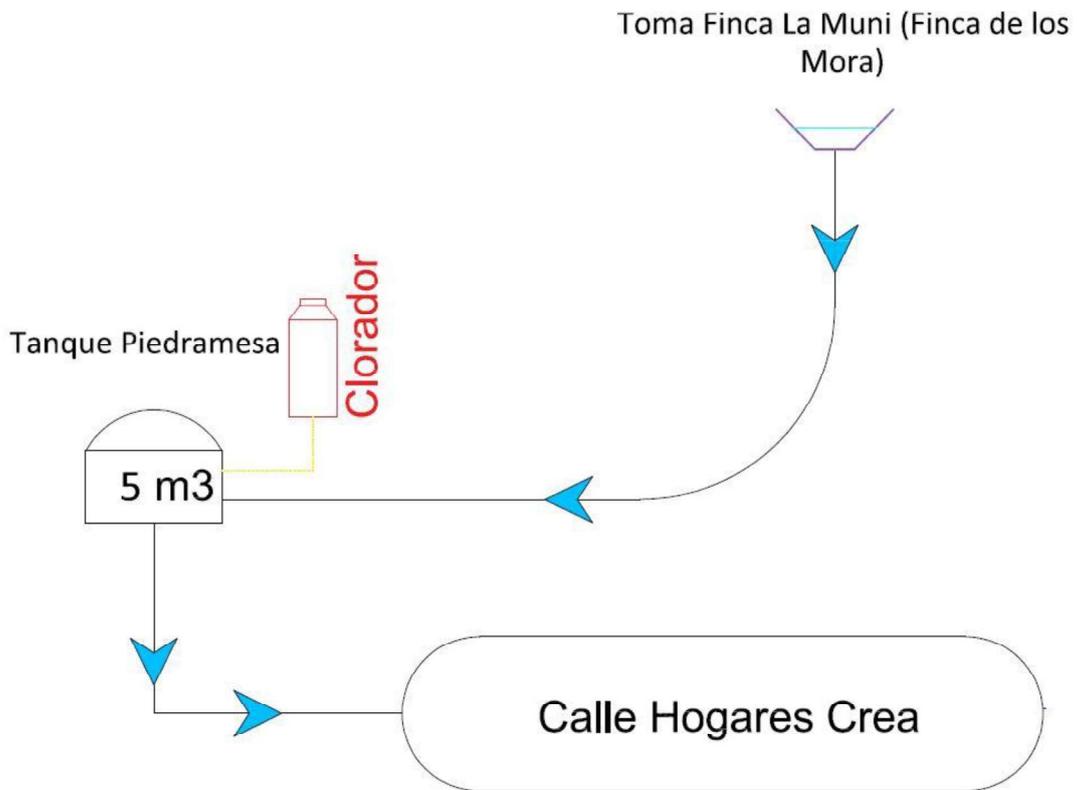
## Sistema Lourdes Arriba



### Sistema Lourdes Abajo



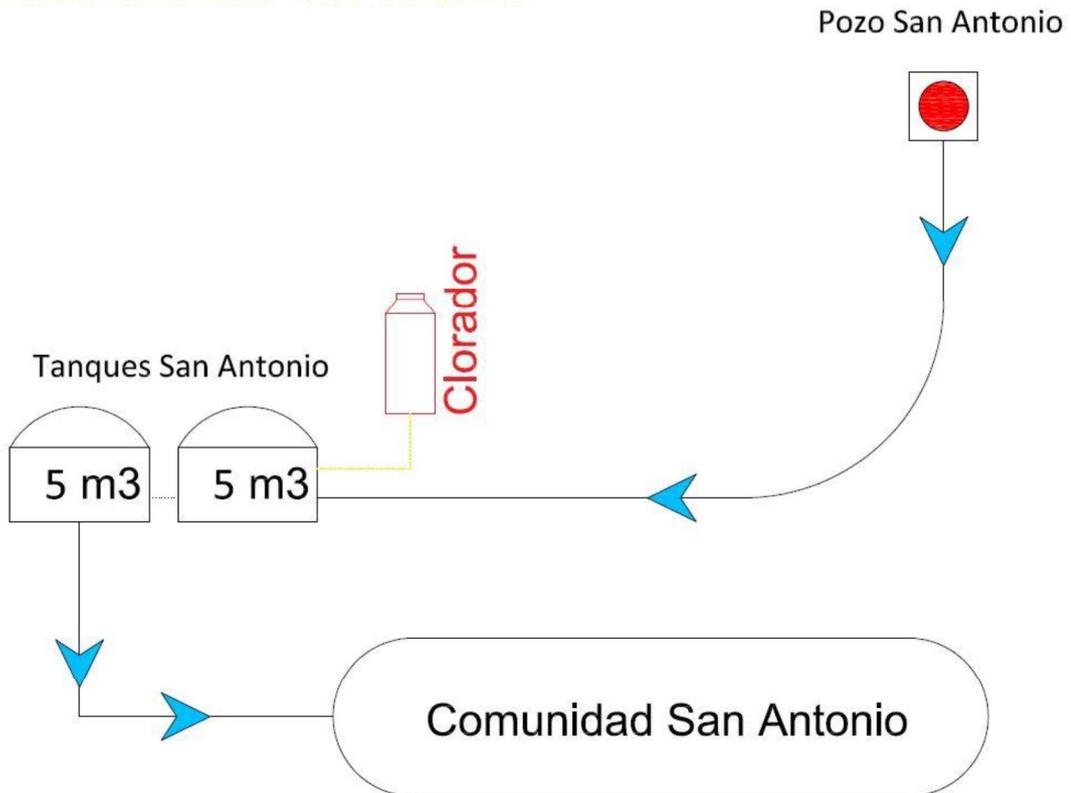
### Sistema Hogares Crea



### Sistema Los Morales



### Sistema Pozo San Antonio



## Sistema Pozo El Liceo



ROLANDO  
CASTRO  
STELLER (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por ROLANDO CASTRO  
STELLER (FIRMA)  
Fecha: 2023.11.03  
10:59:54 -06'00'

NESTOR  
MAURICIO  
VEAS AYALA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por NESTOR  
MAURICIO VEAS  
AYALA (FIRMA)  
Fecha: 2023.11.03  
12:01:16 -06'00'

