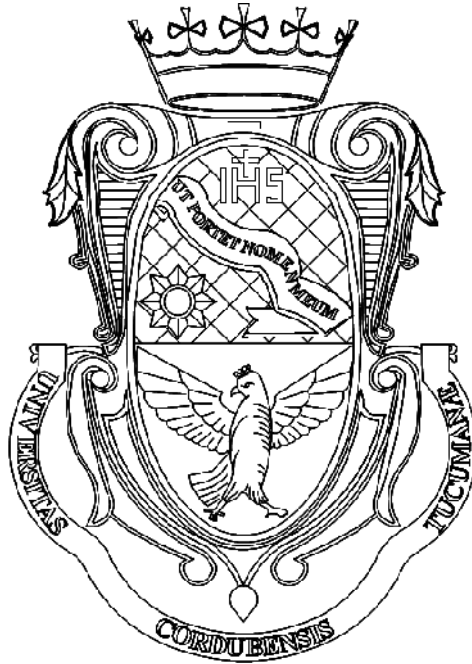


# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES



“Proyecto, Ejecución e Inspección de  
Instalación Masiva de Medidores y Renovación  
de conexiones de Agua Potable en la Ciudad  
de Córdoba”

Alumno: ZAMBRANA, Julián Ricardo

Matrícula: 200304778

Tutor: Ing. ARAUJO, Héctor

Supervisor externo: Ing. COLAZO, Alfredo

Carrera: Ingeniería Civil

Año 2013



## **AGRADECIMIENTOS**

Llegando al fin de la etapa de mi formación profesional, me resulta inevitable recordar a todas las personas que formaron parte de este largo camino.

A mis tutores, Ing. Hector R. Araujo e Ing. Alfredo Colazo, quienes me dieron la oportunidad de formar parte de un excelente grupo de trabajo y siempre estuvieron dispuestos a evacuar mis dudas y aconsejarme.

Al Ing. David Avila quién fue mi profesor en campo enseñándome todo lo que conozco en cuanto a trabajo en obra; al Ing. Gastón de Cesaris quién me permite diariamente seguir instruyéndome en el rubro y de quién aprendo constantemente.

A mis amigos y compañeros de la facultad, quienes me enseñaron el verdadero significado de la Amistad acompañándome, guiándome y permitiéndome compartir los mejores recuerdos que me llevo de esta etapa.

A mi novia quien me acompañó desde el comienzo de este camino y fue mi pilar incondicional aconsejándome, ayudándome y acompañándome en momentos buenos y difíciles.

A mis padres, quienes desde siempre me apoyaron de todas las maneras posibles. Ellos son quienes postergaron muchas cosas para poder verme hoy convirtiéndome en un profesional.

**A todos ellos, Muchas Gracias.**



## **RESUMEN**

A lo largo de este informe se desarrollara el proyecto, ejecución e inspección de la Instalación masiva de Medidores y Renovación de Conexiones de Agua potable en diferentes barrios de la Ciudad de Córdoba

El mismo esta dividido en diferentes capítulos que abarcan desde la presentación de la empresa responsable hasta la certificación del trabajo realizado, detallando régimen de medición, programación de obras, materiales necesarios, ejecución de obra con todos su componentes y finalmente inspección, recepción de ordenes de trabajo y certificación de la misma.

Por último se presentará una conclusión del informe tanto técnica como personal.



## INDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivos .....	7
1.2. Entidad Receptora.....	8
1.3. Marco de la necesidad de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba.	10
1.4. Plantas Potabilizadoras en la Ciudad de Córdoba.....	11
1.4.1. Tipología. Características. ....	11
1.4.2. Ubicación en Córdoba. Zonas de la ciudad abastecidas por gravedad y zonas por bombeo.....	16
1.5. Red de Distribución de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba. Longitud. Materiales.....	16
<b>2. Régimen medido. ....</b>	<b>18</b>
2.1. Razón de ser. ....	18
2.2. Características.....	18
2.3. Calculo de la Tarifa de un Inmueble.....	19
<b>3. Programación de Obras de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de Conexiones de Agua Potable.....</b>	<b>20</b>
3.1. Decretos Vigentes para la prestación de servicio de Agua Potable ...	20
3.2. Pliego de Especificaciones Técnicas. ....	21
3.3. Barrios: confección de Lotes.....	21
3.4. Detalles del Plan.....	21
<b>4. Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones: Materiales. ....</b>	<b>25</b>
4.1. Cañerías.....	27
4.1.1. Cañerías de PEAD. ....	27
4.1.1.1. Especificaciones para la operatoria. ....	27
4.1.1.2. Caño Camisa.....	28
4.1.2. Caño Maestro de Distribución. ....	28
4.1.2.1. Utilización de diferentes elementos de toma en carga según corresponda.....	28
4.2. Piezas de Bronce.....	31
4.3. Medidores: marcas, modelos. Utilización de cajas normalizadas.....	37



<b>5. Ejecución de la obra de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de Conexiones. ....</b>	<b>45</b>
5.1. Notificación al cliente pre intervención.....	45
5.2. Normativas de trabajo presentes en el Pliego. ....	45
5.3. Modalidad de Trabajo según operatoria. ....	46
5.3.1. Instalación Masiva de Medidores. ....	46
5.3.2. Renovación de conexiones con caño maestro en vereda. ....	48
5.3.3. Renovación de conexiones con caño maestro en calzada. ....	51
5.3.4. Producción diaria y rendimiento de cuadrillas. ....	53
5.3.5. Confección de la Constancia de Instalación. ....	53
5.4. Inspección de obra en sus diferentes etapas. ....	54
5.5. Prueba Hidráulica de las Posiciones.....	54
5.6. Cierre de las posiciones.....	55
5.6.1. Veredas.....	55
5.6.1.1. Relleno y Compactación.....	55
5.6.1.2. Ejecución de contrapisos y colocación solados. ....	55
5.6.2. Calzadas.....	56
5.6.2.1. Relleno y Compactación.....	56
5.6.2.2. Restitución de la Carpeta de Rodamiento.....	56
1.1. 58	
5.7. Códigos de Facturación Para ambas Operatorias .....	58
<b>6. Inspección de las posiciones. ....</b>	<b>60</b>
6.1. Aspectos a tener en cuenta.....	60
6.2. Rechazo de posiciones. Causas. Plazos.....	60
6.3. Inspección final de la posición. ....	61
<b>7. Recepción de Constancias de Trabajo. ....</b>	<b>61</b>
7.1. Inspección de Ordenes de trabajo, su generación y aprobación en sistema.....	61
<b>8. Certificación de las posiciones.....</b>	<b>66</b>
<b>9. Conclusiones.....</b>	<b>67</b>
Conclusiones Generales .....	67
Conclusiones Particulares .....	68
<b>Bibliografía.....</b>	<b>69</b>



<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>
<i>Anexo I: Plano de la Ciudad de Córdoba.....</i>	<i>71</i>
<i>Anexo II: Factura Tipo Aguas Cordobesas.....</i>	<i>73</i>
<i>Anexo III: Planilla para pedido de materiales.....</i>	<i>74</i>
<i>Anexo IV: Planilla Balance de Materiales.....</i>	<i>75</i>
<i>Anexo V: Catalogo de Medidores.....</i>	<i>756</i>
<i>Anexo VI: Carta de Notificación al Cliente pre-intervención.....</i>	<i>79</i>
<i>Anexo VII: Constancia de Instalación por triplicado.....</i>	<i>81</i>
<i>Anexo VIII: Hoja de Materiales.....</i>	<i>82</i>
<i>Anexo IX: Hoja de Croquis de Apertura.....</i>	<i>83</i>
<i>Anexo X: Ejemplo de proceso de Inspección de Ordenes de trabajo y generación.....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo XI: Certificación de Obra.....</i>	<i>87</i>



## 1.Introducción

En la siguiente la Práctica Profesional Supervisada, realizada en la empresa Aguas Cordobesas S.A., se buscó aplicar y ampliar conocimientos teóricos, prácticos, técnicas y metodologías desarrolladas y aprendidas a lo largo del cursado de la carrera Ingeniería Civil, puntualmente tratando temas relacionados a la cátedra de Ingeniería Sanitaria.

El propósito de la presente PPS será el de desarrollar la Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en diferentes barrios de la Ciudad de Córdoba, abarcando desde el comienzo del proyecto, ejecución y llegando finalmente a la inspección de la tarea realizada.

A continuación se presentará el trabajo llevado a cabo para cumplir con las exigencias del puesto.

### 1.1. Objetivos

En base a la experiencia laboral obtenida en Aguas Cordobesas S.A., la realización de esta Práctica Profesional Supervisada ha desencadenado el planteo de los siguientes objetivos:

- Relacionar los conocimientos teóricos obtenidos durante el cursado de la carrera Ing. Civil, principalmente los proporcionados por la cátedra de Ingeniería Sanitaria.
- Saber cómo actuar frente a las distintas situaciones cotidianas y límites a las que está sometida una obra de tipo sanitaria.
- Lograr integración del futuro profesional a un grupo multidisciplinario de trabajo conformado por profesionales y técnicos, consiguiendo de esta manera un mayor desarrollo personal y profesional en un ámbito de trabajo.
- Comprender y valorar la importancia de la realización de la Práctica Profesional Supervisada, como última instancia de la carrera Ing. Civil.



## **1.2. Entidad Receptora**



Aguas Cordobesas S.A., desde 1997, es la empresa concesionaria del Servicio de Agua Potable de la Ciudad de Córdoba. Con 1.330.023 habitantes servidos y con una producción de 140 millones de m<sup>3</sup> de agua por año, se ha convertido en una de las principales compañías locales de servicio.

El contrato de concesión fue otorgado por la provincia de Córdoba por 30 años bajo la supervisión y control del Ente Regulador de Servicios Públicos, y en lo referente al uso de recursos hídricos está subordinado a la autoridad de la Subsecretaría de Recursos Hídricos. Tiene su edificio en la calle La Voz Del Interior 5507, que cuenta con un sector administrativo y un sector operativo (mantenimiento, almacenes y cuadrillas) con un total de aproximadamente 400 empleados y, además, 7 oficinas de atención al cliente ubicadas en diferentes puntos de la ciudad.

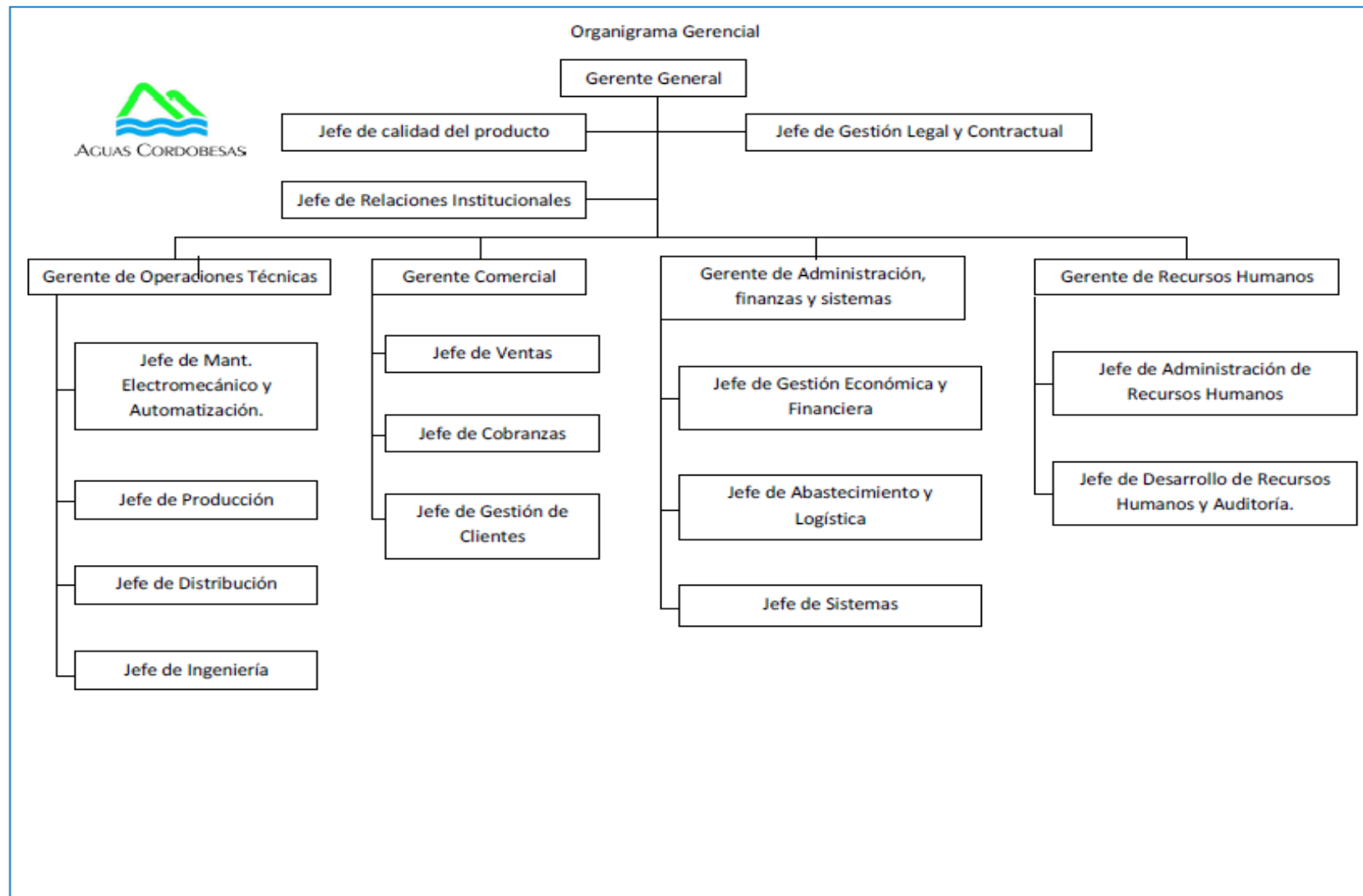
Como empresa concesionaria, tiene la obligación de:

- Asegurar el acceso al servicio a todos los clientes.
- Dar continuidad al servicio
- Mejorar la calidad del agua potable.

Hoy en la ciudad de Córdoba cuenta con un servicio confiable y eficiente, con un estándar de calidad acorde a lo que el contrato y los ciudadanos exigen. En 2004, fue la primera empresa en certificar ISO 9001 de calidad en todos sus procesos

Posee una organización interna donde cada gerencia tiene a cargo la gestión de un ámbito específico de la actividad de la empresa. Al mismo tiempo, el conjunto de los empleados, desde cada nivel de gestión, trabaja bajo una misma sinergia, fortaleciendo los canales de comunicación vertical y horizontal.







### **1.3. Marco de la necesidad de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba.**

La ciudad de Córdoba es un centro poblacional donde la disponibilidad de agua dulce susceptible a ser potabilizada y luego consumida por los cordobeses está sujeta a problemas y desafíos.

La totalidad del agua que ingresa al circuito de potabilización proviene de los recursos hídricos superficiales. La problemática hídrica de la ciudad de Córdoba presenta diversos y complejos aspectos que pueden resumirse en estos ámbitos principales:

- **La escasez del agua:** La ciudad está ubicada en una región semiárida, con precipitaciones anuales medias cercanas a 700 mm, expuesta a severas y persistentes sequías que se manifiestan de manera cíclica. Es importante considerar que el agua dulce disponible en las zonas aledañas a la ciudad también es utilizada para otros fines: riego, turismo y aprovechamiento hidroeléctrico.

Un aspecto a tener en cuenta es el aumento de los usos de consumo en la principal cuenca de aporte, aguas arriba del lago San Roque (Valle de Punilla) por incremento de la población turística. Lo mismo ocurre con el Embalse Los Molinos.

Esto quiere decir que el agua cruda que ingresa a las plantas potabilizadoras de Aguas Cordobesas está sujeto tanto a factores climáticos como humanos y obliga a la empresa a realizar complejas previsiones con el objetivo de mantener estable el nivel de provisión de agua potable a la ciudad.

- **El deterioro de la calidad del agua cruda:** La cuenca del Río Suquía es la principal fuente de agua para el área del Gran Córdoba. Esta fuente se encuentra en la actualidad con un elevado grado de deterioro de calidad en su principal obra de almacenamiento: el embalse San Roque. Desde hace algunos años, este embalse sufre un severo deterioro debido al aporte de elementos orgánicos e inorgánicos que promueven la proliferación de las algas.

Estos factores hacen que deba utilizarse una alta tecnología para asegurar la entrega de agua potable de óptima calidad a los habitantes de la ciudad.

- **Una demanda cada vez mayor:** La explosión demográfica de la ciudad capital, con una población de 1.330.023, dato arrojado por el censo de 2010, permite suponer un continuo crecimiento a futuro.

Esto significa que la empresa debe prever en su esquema de producción el abastecimiento de un número cada vez mayor de habitantes, realizando las previsiones necesarias de volúmenes de producción.

Las estadísticas indican que cada cordobés consume en promedio 330 litros de agua diarios, muchos más de los 50 litros considerados suficientes para satisfacer las necesidades básicas según la Organización Mundial de la Salud. Estas cifras resultan alarmantes si además se toma en cuenta que en las temporadas de verano el consumo llega a registrar un promedio de 500 litros por habitante por día.



Si bien las variaciones de consumo entre temporadas son esperables, lo importante es el esfuerzo en reducir la cantidad de agua consumida en cada una de las actividades y acciones diarias que realizamos con agua.

Es importante saber además que, en la ciudad de Córdoba, el consumo promedio de agua por habitante es MAYOR que en otras grandes ciudades del mundo (marca sólo superada por Estados Unidos). Este perfil de consumo puede provocar, en el mediano o largo plazo, que en situaciones críticas de abastecimiento (como una sequía prolongada) sea necesario imponer un límite diario regulado de consumo.

#### **1.4. Plantas Potabilizadoras en la Ciudad de Córdoba.**

##### *1.4.1. Tipología. Características.*

Desde el inicio de la Concesión del servicio, Aguas Cordobesas asumió la tarea de refuncionalización y adaptación de las distintas plantas potabilizadoras de la ciudad. Córdoba, segunda ciudad en importancia de la Argentina, tiene una población de 1.330.023 habitantes<sup>1</sup>. Hasta el año 2002, esta ciudad sufría un importante déficit en la capacidad de tratamiento potable de las aguas y contaba con las Plantas Alberdi, Suquía y Los Molinos, en las cuales se realizaban los procesos de potabilización del agua para abastecer la ciudad.

También se puede nombrar, entre los trabajos más importantes emprendidos por Aguas Cordobesas, la refuncionalización y ampliación de la capacidad productiva de la Planta Los Molinos. Su capacidad de procesamiento (que antes era de 0,4 a 0,5 m<sup>3</sup>/seg) fue aumentada a 2 m<sup>3</sup>/seg, para poder responder a la demanda de agua en la Zona Sur.

Se construyeron nuevos floculadores y decantadores laminares con recolección de fango mecanizada y extracciones de barro automatizado. Con tecnología de última generación se transformó el sistema de filtros incrementando la eficacia del proceso. Un sistema doble de limpieza (con aire y agua) permite aumentar la capacidad de producción. Las modificaciones introducidas en la cadena del proceso químico de desinfección logran una mayor calidad del agua procesada. Esta nueva obra posibilita la continuidad del servicio aún cuando precipitaciones intensas en la zona afecten negativamente la calidad del agua del Canal Los Molinos-Córdoba (a cielo abierto) que aporta a la planta potabilizadora.

Con el fin de duplicar la producción de agua potable para abastecer la ciudad y frente al constante crecimiento poblacional que requiere un mayor volumen de producción de agua, en el año 2002 se inauguró una obra de gran envergadura: la **nueva Planta Suquía**, el complejo potabilizador más moderno de Sudamérica.

La planta potabilizadora Suquía fue diseñada aplicando las tecnologías más avanzadas y los sistemas de control sanitario más rigurosos. La Planta produce 5 m<sup>3</sup>/seg de agua potable y abastece al 70% de los clientes de la ciudad.

Junto con la planta potabilizadora Los Molinos, conforma el sistema de cobertura más eficiente de la región.

---

<sup>1</sup> Fuente: Censo Nacional Argentino 2010

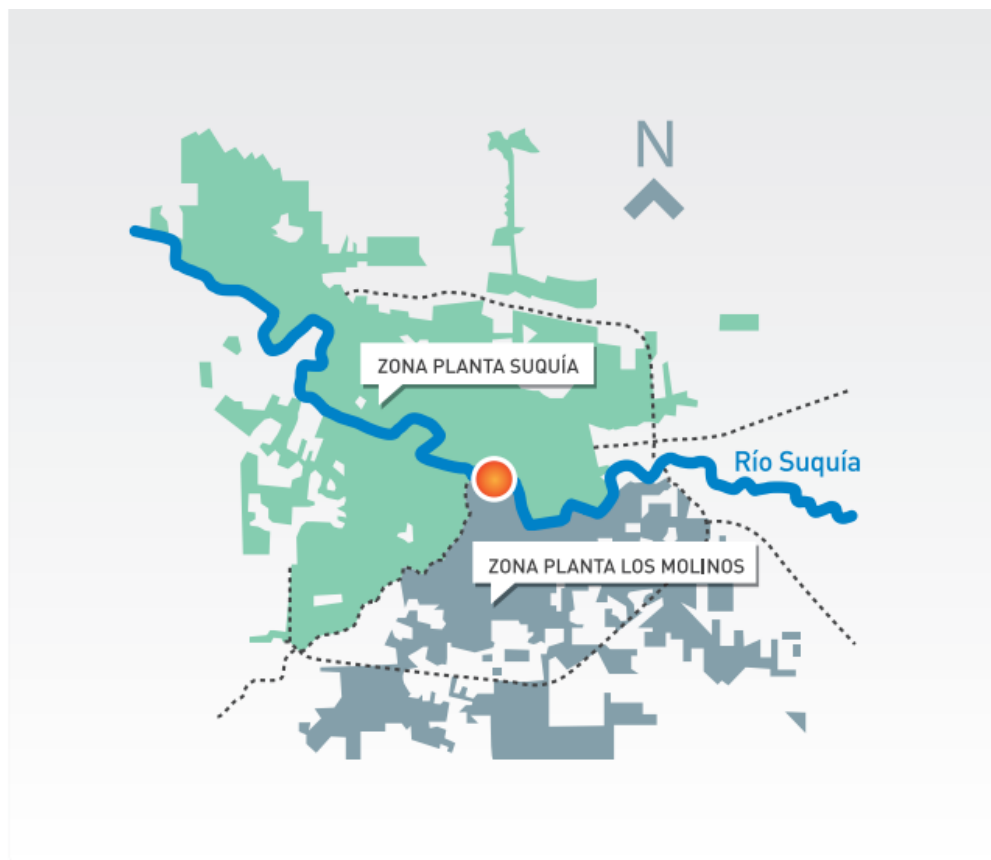


**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

A continuación se muestran los datos principales de ambas instalaciones<sup>2</sup>:

DETALLE	PLANTA SUQUÍA	PLANTA LOS MOLINOS
Capacidad máxima de producción (m <sup>3</sup> /día)	432000	172800
Producción media (m <sup>3</sup> /día)	326920	127500
Potencia contratada (kW)	1430	180
Voltaje de la provisión (V)	13200	380
Consumo medio de energía (kWh/d)	17960	2880
Consumo promedio de sulfato de Al (kg/d)	26650	6560
Consumo promedio de Cloro (kg/d)	880	290
Consumo promedio de cal (kg/d)	3020	810
Consumo promedio de polielectrolito potabiliz	24	4.5
Consumo promedio de polielectrolito barros (kg/d)	39	0



<sup>2</sup> Fuente: [www.efn.uncor.edu](http://www.efn.uncor.edu)



### **Planta Potabilizadora Suquía**

✓ Captación y desbastado inicial: El agua proveniente de la cuenca Suquía ingresa a la planta potabilizadora y es sometida a un sistema de limpieza mecánico con rejas de distintos tamaños que la liberan de los cuerpos de mayor tamaño como hojas, ramas y otros sólidos.

✓ Predesinfección por ozono: El ozono, elemento presente en la naturaleza, es un poderoso desinfectante y se produce en la planta utilizando oxígeno y energía eléctrica. Agregado al agua en forma de pequeñas burbujas de gas, disminuye la cantidad de algas, bacterias y microorganismos del agua cruda, contribuyendo así a la eliminación de estos transmisores de olores y sabores.

El agua pre-ozonizada todavía mantiene un alto grado de turbiedad que será eliminada en los procesos posteriores.

Esta avanzada tecnología, constituye uno de los principales factores de modernización integral de la producción de agua potable, permitiendo lograr mejores estándares de calidad con un método respetuoso del medio ambiente.

✓ Desodorización por carbón activado: La eliminación de olores y sabores se completa con el agregado de carbón activado, un elemento de uso común en la industria alimenticia, que absorbe cualquier olor o sabor extraño. El carbón activado ya utilizado será retenido en las etapas de clarificación y filtración. El agua ya no tendrá olor ni sabor.

✓ Clarificación por Decantadores Autolimpiantes: Los decantadores son la estructura física más visible de la Planta. Allí, con el agregado de productos químicos, coagulantes y floculantes, las partículas se unen entre sí formando otras de mayor peso, que descienden hacia el fondo de los decantadores. Los decantadores instalados en la Planta son la principal innovación introducida en el sistema de potabilización. Realizan un movimiento de tipo "respiratorio" que mantiene el barro en suspensión en la parte media, y descargan el material excedente hacia las tolvas centrales que conducirán este material a la nueva *Planta de Tratamiento de Barros*. El agua superficial queda clarificada y lista para la etapa de filtrado. Esta mejora permite acelerar el ritmo del proceso y minimiza las tareas de limpieza y mantenimiento, lo que se traduce en una mejora general en la continuidad de la producción de agua potable.

✓ Filtración Final: El agua continúa su curso a través de filtros de arena que eliminan completamente las últimas partículas de turbiedad. Estos filtros son monitoreados en forma constante y lavados varias veces al día, haciendo fluir agua y aire comprimido en sentido contrario al sentido normal de funcionamiento.

✓ Desinfección final y nivelación de acidez (pH): Después del filtrado se realiza la desinfección con cloro para asegurar que el agua sea microbiológicamente inocua. Por último, se corrige el grado de acidez de la misma mediante el agregado de agua de cal.



- ✓ Tratamiento de barros: La Planta conduce todos los residuos producidos a lo largo de la potabilización a la Planta de Tratamiento de Barros. Allí, los residuos son concentrados y deshidratados para su disposición final en un enterramiento sanitario, logrando un menor impacto ambiental como resultado del proceso.
- ✓ Depósitos de Reserva: El agua producida, apta para el consumo, se almacena en los tanques de reserva, donde se renueva de forma constante y desde donde es conducida a la red de distribución troncal y domiciliaria. Esta reserva permite además abastecer de agua al 70 % de la ciudad. En sólo dos segundos se produce el agua que una persona necesita durante 1 mes.

### **Planta Potabilizadora Los Molinos:**

- ✓ Captación de Agua cruda: El agua proviene del Embalse Los Molinos y llega a través de un canal a cielo abierto de 60km. De longitud, existiendo en esa progresiva una cámara para la captación del agua que se va a potabilizar en la planta. La cámara de captación cuenta con un vertedero tipo Pico de Pato, a los fines de que el agua que escurre por el canal Los Molinos tome el nivel necesario para ser conducida a la Planta potabilizadora Los Molinos. Este vertedero tiene una compuerta en su extremo que permite regular el nivel de agua en la cámara.

- ✓ Pretratamiento Físico: el agua sufre un primer acondicionamiento pasando la misma por un sistema de rejas gruesas y finas que permiten separar aquellos materiales que pudieran venir en el agua cruda.

Las rejas gruesas se utilizan para la separación de sólidos groseros que vienen por el canal, estas rejas tienen un sistema de rastrillos accionados por un motor eléctrico a los fines de facilitar las tareas de limpieza. Posteriormente hay 4 compuertas de aislamiento para habilitar o interrumpir el flujo de agua, las mismas son de accionamiento manual, 2 de las cuales se encuentran permanentemente abiertas y las otras dos permanentemente cerradas (instaladas para una futura ampliación de la capacidad de la planta). En el caso excepcional de que por rotura en el canal Los Molinos, fuera necesario hacer ingresar agua cruda a la Planta Potabilizadora en contracorriente y con agua alimentada desde el Canal Maestro Sur, hay dos compuertas de aislamiento.

Las rejas finas se utilizan para la retención de sólidos de menor tamaño y son de limpieza automática, de acuerdo a la frecuencia de barrido que fije el operador. Existe también una compuerta de regulación de caudal a fines de regular el caudal de ingreso a la planta.

- ✓ Conducción de Agua Cruda: el agua cruda es conducida por una cañería de PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) de 1800mm de diámetro y aproximadamente 500m de longitud. Luego existe una cámara intermedia que permite el cambio de diámetro de la cañería y el agua comienza a ser conducida por un caño de PRFV de 1600mm de diámetro y aproximadamente 500m de longitud hasta un conducto de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> de sección cuadrada de 1200mm de lado. Este conduce el agua cruda hasta una



cámara de carga existente en la planta donde hay instaladas dos compuertas de H°F° que permite el ingreso de agua cruda al circuito normal de potabilización o su envío a las lagunas de seguridad.

✓ Coagulación: proceso químico en el cual se neutralizan las cargas de las partículas inorgánicas u orgánicas que se desea eliminar del agua cruda mediante el agregado de un producto químico denominado coagulante. En la etapa de coagulación se dosifica el agua cruda acondicionada con policloruro de aluminio (PAC), producto que se fabrica en Argentina en la Planta Petroquímica de Río Tercero. Se realiza una mezcla rápida en forma mecánica para garantizar la homogeneidad del coagulante en la masa de agua cruda.

✓ Floculación: proceso físico que tiene como objetivo aumentar el tamaño del coagulo o flor obtenido en la etapa de coagulación, de manera de facilitar la siguiente etapa (decantación) para lo cual a veces es necesario aplicar un producto químico llamado floculante. La floculación se favorece mediante el agregado de polielectrolito no iónico y es realizada en forma mecánica.

✓ Decantación: es la separación de partículas coaguladas y floculadas. La decantación se realiza en decantadores laminares con barrido de fondo, hay en total 4 decantadores.

El agua es obligada a pasar en forma ascendente por los paneles laminares, luego el agua clarificada obtenida en la superficie va hacia una canaleta central de cada decantador donde luego se incorpora a un canal común y es conducida a la etapa de filtración.

Los flocs son separados decantando hacia el piso de los decantadores donde los barredores del fondo los conducen hacia unas tolvas. Cada un tiempo programado se purgan los barros desde las tolvas a una cámara, desde la cual se envía este producto a una laguna de tratamiento de estos productos.

✓ Filtración: se retienen las partículas coaguladas que no fueron separadas en el proceso de decantación, haciendo pasar el agua a través de un medio filtrante. La filtración se hace con 16 filtros de arena de 36m<sup>2</sup> de superficie filtrante cada uno.

✓ Desinfección: proceso que permite eliminar los microorganismos residuales que quedan en el agua, posterior a la etapa de filtración, utilizando un agente oxidante, en este caso se realiza mediante la dosificación de una solución de cloro al agua filtrada.

✓ Neutralización: se realiza la corrección del PH para que el agua no sea agresiva o produzca incrustaciones en la red de distribución. Esto se consigue mediante la dosificación de una lechada de cal.

✓ Almacenamiento: el agua ya lista para consumo es enviada a 2 reservas de 22500 m<sup>3</sup> cada una. A partir de allí se distribuye por un conducto de 1600mm de diámetro.



✓ Tratamiento de Barros: el agua proveniente de la purga de los decantadores y el lavado de los filtros es tratada en lagunas destinadas a tal fin.

#### *1.4.2. Ubicación en Córdoba. Zonas de la ciudad abastecidas por gravedad y zonas por bombeo<sup>3</sup>*

La ciudad de Córdoba es abastecida por las siguientes fuentes:

- El embalse San Roque (200hm<sup>3</sup> de capacidad), provee a la Planta Potabilizadora Suquía, que abastece el norte y suroeste de la ciudad (70% de la población servida por la Concesión). El agua es captada por Aguas Cordobesas desde el canal de fuga de la Usina La Calera, estando a cargo de la Provincia la disposición del agua en las tomas de captación ubicadas en la margen derecha del canal de Fuga.

- El embalse Los Molinos (300hm<sup>3</sup> de capacidad), provee a la Planta Potabilizadora Los Molinos, que abastece el sureste de la ciudad (29% de la población servida por la Concesión). El agua es captada por Aguas Cordobesas desde el canal Los Molinos, estando a cargo de la Provincia el transporte hasta la Toma de Captación ubicada en la margen derecha del canal.

- Agua subterránea de perforaciones: proveen de agua al 1% de la población servida por la Concesión. El agua es captada a través de electrobombas sumergibles, se deriva a cisternas para su desinfección y luego se envía el agua potable a la red para consumo, ya sea por gravedad (a través de tanques elevados) o por rebombes con tanques hidroneumáticos.

#### **1.5. Red de Distribución de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba. Longitud. Materiales.**

La ciudad de Córdoba es un área urbana en continua expansión. Aguas Cordobesas acompaña esa expansión llevando agua potable a todos los rincones, cumpliendo con los requisitos de calidad y presión según lo indicado en su contrato de concesión.

Desde la toma de posesión del servicio, cuya cobertura alcanzaba el 77% de la ciudad, hoy lleva agua potable al 97,61%<sup>4</sup> de la población cordobesa. Es decir que 1.200.000 personas toman y usan agua provista por Aguas Cordobesas.

El agua potable que llega a cada domicilio tiene un alto valor agregado que deviene del complejo proceso de captación, conducción, almacenamiento, potabilización y distribución. Además, implica la operatividad, construcción y mantenimiento de obras, instalaciones, equipos y suministros.

El agua llega hasta los domicilios de los clientes mediante una **red subterránea de tuberías, cuya longitud aproximada es de 3.380 kilómetros** (incluyendo cañerías maestras y distribuidoras)

---

<sup>3</sup> Ver Anexo I: Plano de Ciudad de Córdoba

<sup>4</sup> Fuente: Informe Anual 2007 Aguas Cordobesas





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

El trazado de estas redes coincide con el de las vías públicas de la ciudad y las tuberías van disminuyendo su diámetro desde las cañerías maestras o troncales, hasta la red de distribución desde donde salen las derivaciones o conexiones domiciliarias que unen la red de distribución con la red domiciliaria interior de cada edificación.

Las redes de distribución de agua potable están dimensionadas hidráulicamente para suministrar los caudales requeridos para determinada cantidad de habitantes, manteniendo un equilibrio general de presiones. Las estaciones elevadoras y de bombeo Aeropuerto, Argüello (alta y baja), Guiñazú (alta y baja), Los Boulevares, Nor Oeste, Poeta Lugones, San Carlos, Sur (alta y baja), Tanque Chico, Tercera Etapa, Villa Cornú, Villa El Libertador, Villa Warcalde, 7 soles y Villa Unión aseguran la presión y continuidad suficiente del sistema.

La complejidad del diseño, construcción y mantenimiento de las redes urbanas de distribución de agua requiere de gran tecnología, eficiencia y capacidad operativa de la empresa. Aguas Cordobesas cuenta con un sistema satelital de alta tecnología para el control y seguimiento de las reparaciones de roturas y pérdidas detectadas en la red de distribución.

Si hacemos un **balance de las redes existentes** por diámetro y material, considerando cañerías distribuidoras y maestras, encontramos lo siguiente:

<b>MATERIAL</b>	<b>LONG CAÑERÍA (Km)</b>	<b>%</b>
A°C°	<b>2156.9</b>	<b>63.82</b>
PVC	809.2	23.94
H°F°	334.6	9.9
Acero	25.5	0.75
HAPT	25.4	0.75
HAPC	11	0.325
FD	9	0.266
PRFV	7.2	0.213
H°A° in situ	0.8	0.024
<b>TOTAL</b>	<b>3379.6</b>	<b>100</b>

De esta forma notamos que el material más común de las redes de distribución es el Asbesto Cemento, seguido por el PVC en los porcentajes que se indican. Por otra parte, la mayor extensión de cañería se da para el A°C° en un diámetro de 75 mm (903.5 Km).



## **2. Régimen medido.**

### **2.1. Razón de ser.**

Un medidor es un instrumento que registra la cantidad de agua que se consume en cada inmueble. El registro de consumo junto a un régimen tarifario medido constituye un sistema de facturación equitativo donde se paga por lo que realmente se consume. Poder conocer los consumos ayuda a regularlo, evitando así el derroche de agua.

En nuestra ciudad se registran elevados niveles de consumo domiciliario, muy superiores a los habituales en otros lugares de la provincia y el país y muy encima de la media mundial. Las conductas de derroche y la ausencia de hábitos de uso eficiente del agua agravan la situación.

Una manera de garantizar la provisión de agua a largo plazo es la implementación de políticas que incentiven al ahorro y el uso racional del recurso. Con esquemas tarifarios medidos que brinden las señales de precio adecuadas se busca penalizar el consumo excesivo de agua.

La ciudad de Córdoba está ubicada en una región semiárida, cuya característica es la escasa disponibilidad del recurso hídrico superficial. La característica principal de esta región son los largos periodos de sequía. El 85% de las precipitaciones se concentran entre octubre y marzo; en el periodo seco se producen reiterados problemas de insuficiencia de agua.

El régimen medido es el sistema que mejores resultados da a nivel mundial para administrar de manera eficiente la disponibilidad del recurso, sobre todo en lugares donde es escaso. A partir de enero 2006, todas las nuevas conexiones que realiza la empresa incluyen el medidor de consumos.

### **2.2. Características.**

Cuando el servicio se brinda a inmuebles con destino residencial se factura bajo el régimen medido, los inmuebles se categorizan como pequeños consumidores. En cuanto a la tarifa a aplicar a dichos consumidores, en el anexo 1 del contrato de concesión del servicio público de suministro de agua potable de la ciudad de Córdoba se dan los lineamientos generales del Régimen Tarifario a regir en la facturación del consumo de agua. En él, se define la forma en que se facturará a los usuarios según sea o no régimen medido y dependiendo de esto, según el tipo de vivienda, etc.

Para el caso de una vivienda residencial, el régimen tarifario establece una base libre de consumo de 25 m<sup>3</sup>/mes.

La base libre es la cantidad de metros cúbicos de agua (m<sup>3</sup>) que se puede consumir en un mes sin que se le facturen cargos por exceso de consumo. Es decir que si el consumo es menor o igual a 25m<sup>3</sup>/mes, sólo se facturará la cuota mensual.

La tarifa en el servicio medido se calcula con un cargo fijo más un cargo variable. El cargo fijo se calcula de igual modo que en el régimen no medido. El cargo variable es el que corresponde facturar por los metros cúbicos consumidos en exceso de la base libre.



### **2.3. Calculo de la Tarifa de un Inmueble.**

Para una vivienda de tipo residencial (vivienda) el cálculo de la factura mensual a abonar según el régimen medido, se detalla a continuación:

Total a pagar= base imponible + impuestos y tasas + decreto ERSeP (Decreto N° 132/97)

La base imponible surge del siguiente análisis:

*Base Imponible= Cargo fijo + Cargo Variable + Cargo facturable*

Se debe tener en cuenta que a partir del 1 de Abril de 2008 y sin perjuicio de lo que correspondiere por la aplicación del numeral 9.2.3 del Contrato de Concesión, se establece una base libre única mensual de 25m<sup>3</sup>/mes. Si el consumo es menor o igual a 25m<sup>3</sup> por mes, sólo se facturará el monto del CARGO FIJO, el cual es igual a la CUOTA MENSUAL del sistema No Medido<sup>5</sup>.

**Período de consumo (PC):** es el período, en días, transcurrido entre dos lecturas sucesivas del medidor, reales o estimadas en los casos que corresponda.

**Consumo:** es la cantidad de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) reales o estimados, de agua entregados a un inmueble a través de una o más conexiones, registrados por el o los medidores en los casos que corresponda.

**Período Normalizado:** corresponde a un mes normalizado en 30.42 días, resultante de dividir los 365 días del año por 12 meses.

**Base Libre:** es la cantidad de m<sup>3</sup> que se puede consumir en un período normalizado sin que se le facturen cargos por exceso de consumo. El RT - Art. 10 la establece en 25 m<sup>3</sup>/mes.

**Base libre Proporcional:** es la cantidad de m<sup>3</sup> que se puede consumir en el período de consumo sin que se le facturen cargos por exceso de consumo. La determinación de este parámetro, se detalla a continuación:

$$0.8219 \text{ m}^3/\text{día} \times \text{“X” días de lectura}$$

**Excedente:** es la diferencia que existe entre el CONSUMO del período y la BASE LIBRE PROPORCIONAL (BLP) para dicho período.

**Escalones de consumo:** definidos en el Art 10 del RT para el Período Normalizado. Son tres escalones crecientes de 10 en 10 m<sup>3</sup> a partir de los 25m<sup>3</sup> (Base Libre) y un cuarto escalón a partir de los 55m<sup>3</sup>. Los precios son crecientes.

---

<sup>5</sup> Ver Anexo II: Factura tipo de Aguas Cordobesas



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

Excedente de consumo precio			Precio
1° Escalón	Mayor a 25 m <sup>3</sup>	Igual o menor a 35m <sup>3</sup>	\$ 1.5397
2° Escalón	Mayor a 35 m <sup>3</sup>	Igual o menor a 45m <sup>3</sup>	\$ 1.9246
3° Escalón	Mayor a 45 m <sup>3</sup>	Igual o menor a 55m <sup>3</sup>	\$ 2.6174
4° Escalón	Mayor a 55 m <sup>3</sup>		\$ 3.5027

**Escalones de consumo proporcionales:** es la cantidad de m<sup>3</sup> por escalón proporcional al Período de Consumo. Se calcula del mismo modo que la Base Libre Proporcional (10m<sup>3</sup>/ 30,42 x "X" días)

**El Cargo Variable:** Resulta de multiplicar los metros cúbicos de excedente en cada escalón por el precio correspondiente al mismo.

*Cargo Variable*

$$(m^3 \text{ esc } 1 \times P1 + m^3 \text{ esc } 2 \times P2 + m^3 \text{ esc } 3 \times P3 + m^3 \text{ esc } 4 \times P4) \times CR$$

Donde CR se denomina coeficiente regulatorio y toma valores de 4.784 en viviendas residenciales y 3.8492 en el resto de los casos.

### **3. Programación de Obras de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de Conexiones de Agua Potable.**

La Instalación Masiva de Medidores surge a partir de la necesidad de racionalizar el consumo dado que Córdoba es una región semiárida. Su colocación se decidió con criterio del ERSEP por los sectores de mayor consumo.

Para el caso de la Renovación de Conexiones, además de lo mencionado con anterioridad, se debe agregar el componente de los suelos colapsables, que en conexiones de más de 20 años presentan un riesgo con las consecuentes pérdidas y daños en las propiedades y redes de distribución.

#### **3.1. Decretos Vigentes para la prestación de servicio de Agua Potable**

La prestación del servicio de provisión de agua potable se rige por las disposiciones de la Ley Nro. 5.589 (Código de Aguas): el Decreto Provincial Nro. 529/94 y su modificatorio Nro.597/94 (Marco Regulatorio para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Desagües Cloacales de la Provincia de Córdoba); las reglamentaciones que dicte el Titular del Servicio y/o en quien se delegue tal facultad; los documentos que instrumenten la Concesión; el presente Reglamento de Usuarios; la Ley de Defensa del Consumidor Nro. 24.240, la Resolución 0728/2012 del ERSeP.



### **3.2. Pliego de Especificaciones Técnicas.**

En los pliegos de especificaciones técnicas pertenecientes a las obras de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de Conexiones de Agua Potable figuran los lineamientos a seguir para ejecutar la obra de manera correcta en los siguientes aspectos a nombrar:

- Normas aplicables.
- Personal a intervenir.
- Herramientas y vehículos.
- Elementos de protección personal reglamentarios.
- La intervención en sí con sus respectivos módulos.
- Documentación a manejar.
- Metodología de trabajo
- Gestión de materiales.
- Certificaciones.
- Penalidades.

### **3.3. Barrios: confección de Lotes.**

Una vez efectuada la asignación de un lote a la contratista, Aguas Cordobesas S.A. entregará los planos que muestran las zonas de trabajo, en el que figura la designación catastral de cada manzana involucrada en el proyecto.

Este envío se formaliza a través de un documento en papel y digital, que será entregado por Orden de Servicio a la contratista. Adicionalmente se proporciona un archivo de Excel con los datos de cada una de las posiciones incluidas en el lote.

La contratista efectuará una inspección previa a la instalación para entregar a Aguas Cordobesas S.A. la planificación semanal, informando sobre las posiciones descartadas con esa inspección previa y causas de la imposibilidad de ejecutar el trabajo.

El reconocimiento de posiciones fallidas queda limitado al 3% de la cantidad total de cada lote con programación aprobada.

### **3.4. Detalles del Plan**

En plan de instalación masiva de medidores y renovación de conexiones en el cuál se realizo la práctica profesional supervisada se denominó Plan 19 mil haciendo correspondencia al número de intervenciones entre ambas operatorias.

Dicho plan está compuesto por 14025 instalaciones de medidor y 5000 renovaciones de conexiones en los barrios a enumerar, respectivamente.



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

Para el caso de Instalación Masiva de Medidores:

<b>LOTE</b>	<b>BARRIO</b>	<b>TOTALES</b>
301	ALBERDI	13
301	GUEMES	10
301	LOS PLATANOS	3
302	ACHAVAL PEÑA	7
302 - 318	PRIMERA JUNTA	8
303	OBSERVATORIO	21
305	BH_TEODORO FELDS	122
305	BAJO GALAN	14
305	INDEPENDENCIA	5
305	DUCASSE	5
305	SAN MARTIN NORTE	9
305	CERRO CHICO	16
305	VILLA CLARET	2
305	VILLA RIVERA INDARTE	4
307	PATRICIOS NORTE	76
307	LOS ALAMOS	13
307	BH_AMPLIACION CENTRO AMERICA	20
307	GENERAL MOSCONI	22
310	YOFRE H	14
310	BH_ALTOS DE VELEZ SANSFIELD	3
310	PARQUE ATLANTICA	491
310	AMPLIACION SAN FERNANDO	23
311	ARGUELLO	158
311	AMPLIACION KENNEDY	6
311	KENNEDY	25
311	SAN ANTONIO	131
311	INAUDI	184
311	BH_INAUDI	114
312	BH_QUINTAS DE ITALIA	61
312	BP_JARDINES DEL JOCKEY	52
312	BH_JARDIN DEL SUD	175



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

<b>LOTE</b>	<b>BARRIO</b>	<b>TOTALES</b>
312	AMPLIACION SAN PABLO	273
312	ALTOS SUD DE SAN VICENTE	227
312	FERROVIARIO MITRE	281
314	VARIOS - Ampliación Urca	9
314 - 318	VARIOS - Villa Belgrano	35
314	VARIOS - BH_Jardín Hipódromo	364
314	VARIOS - Apead. La Tablada	2
314 - 318	VARIOS - Portal del Jacaranda	14
314	VARIOS - Parque Modelo	3
314 - 318	VARIOS - El Refugio	3
317	VARIOS - Urca	56
317	VARIOS - Jardín Espinosa	28
317	BH_PARQUE SAN CARLOS	90
319	JOCKEY CLUB	7
318	PROVIDENCIA	87
319	COUNTRY CLUB	2
319	VALLE DEL CERRO	6
319	BP_COUNTRY VALLE ESCONDIDO	65
319	GRANJA DE FUNES	37
319	COLINAS DEL CERRO	2
319	LAS ROSAS	355
319	LOS NARANJOS	21
319	URITORCO	75
318	LOMAS DE SAN MARTIN	28
319	ALTO VERDE	68
319	PALERMO BAJO	77
319	LOS BOULEVARES	127
318 - 320	ALTA CORDOBA	806
318	OMBU	71
319	SAN LORENZO NORTE	1
318	ESCOBAR	96
318	ALTOS SAN MARTIN	10
319	SAN FERNANDO	92



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

<b>LOTE</b>	<b>BARRIO</b>	<b>TOTALES</b>
319	BP_ JARDIN CLARET	30
319	IPONA	24
319	COFICO	132
319	PADRE CLARET	79
319	ALTO PALERMO	28
319	PARQUE COREMA	7
319	PARQUE COREMA	21
323	ALEJANDRO CENTENO	49
323	SAN MARCELO	3
323	POETA LUGONES	1.207
322	ALTOS DE VILLA CABRERA	23
326	SAN SALVADOR	582
322	LAS MARGARITAS	94
322	SAN MARTIN ANEXO	697
322	SAN MARTIN	92
321	GENERAL BUSTOS	2.239
326	PATRIA	47
326	HOGAR PROPIO	23
327	QUINTA SANTA ANA	16
327	PASO DE LOS ANDES	62
327	BH_QUINTAS DE SANTA ISABEL	31
327	TEJAS DEL SUR	21
327	AMPLIACION JARDIN ESPINOSA	131
323	LOS ANGELES	36
323	ALBORADA SUR	32
327	ROGELIO MARTINEZ	349
325	ALTAMIRA	1.357
324	YOFRE NORTE	1.338
329	VARIOS	50
<b>TOTALES</b>		<b>14.025</b>





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

Para el caso de Renovación de Conexiones:

LOTE	BARRIO	TOTALES
304	BELLA VISTA OESTE	532
304	BAJADA SAN ROQUE	146
304	VILLA REVOL ANEXO	242
306	PARQUE ALAMEDA	165
306	ATE	372
306	AMEGHINO NORTE	914
309	AMPLIACION LOS PLATANOS	230
308	MARCELO T DE ALVEAR	145
308	UOCRA	283
308	VILLA UNION	1.121
309 y 313	PARQUE REPUBLICA	350
	VARIOS	500
328	VILLA CENTENARIO	344
<b>TOTALES</b>		<b>5.000</b>

En la realización de la PPS el estudiante realizó la inspección del 100% de las posiciones correspondientes a la operatoria de Renovación de Conexiones correspondientes a los barrios pertenecientes al último listado, controlando en cada posición la totalidad de los puntos expresados en el punto 5.3 del corriente.

#### **4. Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones: Materiales.**

Tanto en el pliego de especificaciones técnicas de la obra de renovación de conexiones como el de Instalación masiva de medidores, se trata la modalidad de gestión de materiales, y los controles que se efectuarán con el objetivo de lograr una adecuada y eficiente utilización de los mismos.

La contratista, por su parte, deberá aportar todos los materiales afines a la obra civil, los accesorios hidráulicos y demás elementos indispensables para la conclusión de la renovación.

Algunos materiales a utilizar en la obra civil son los siguientes:

- Cemento
- Cal
- Material de Relleno
- Arena
- Solado
- Bolsas para escombros
- Cinta de peligro para señalización
- Asfalto, hormigón y mosaicos para la reposición de veredas y calzadas.



Los accesorios hidráulicos a proveer por la contratista son los siguientes:

- Llaves maestras
- Empalmes
- Juntas
- Caño de polietileno (PEAD)
- Válvulas de retención
- Cinchas para torres
- Collares de toma en carga
- Prolongadores
- Abrazaderas de reparación
- Caño camisa para cruce de calzada
- Varios

Aguas cordobesas S.A. aportará los siguientes materiales hidráulicos:

- Medidores.
- Cajas

Estos materiales provistos son de utilización obligatoria y exclusiva por parte de la contratista para los trabajos que le sean encomendados; no pudiendo ésta reemplazarlos por similares aunque cumplan las condiciones técnicas pertinentes.

En cualquier situación particular en la que no se pueda instalar el material provisto, una inspección in situ autorizará el empleo de alguna pieza que subsane el problema extendiéndose por parte de la contratista el plazo de garantía de la renovación.

Para el pedido y entrega de los materiales la contratista deberá llenar la correspondiente planilla la cuál será firmada por el Representante Técnico de la empresa. Deberá también quedar sentado el nombre y DNI de la persona autorizada a hacer el retiro. El inspector de Aguas Cordobesas S.A. para este proyecto deberá validar el pedido de materiales y lo enviará a Almacén Central de la empresa quién efectuará la programación de la entrega<sup>6</sup>.

Para que la contratista realice el pedido y posterior retiro de materiales, deberá con anterioridad entregar una rendición de medidores y cajas instaladas en el periodo anterior.

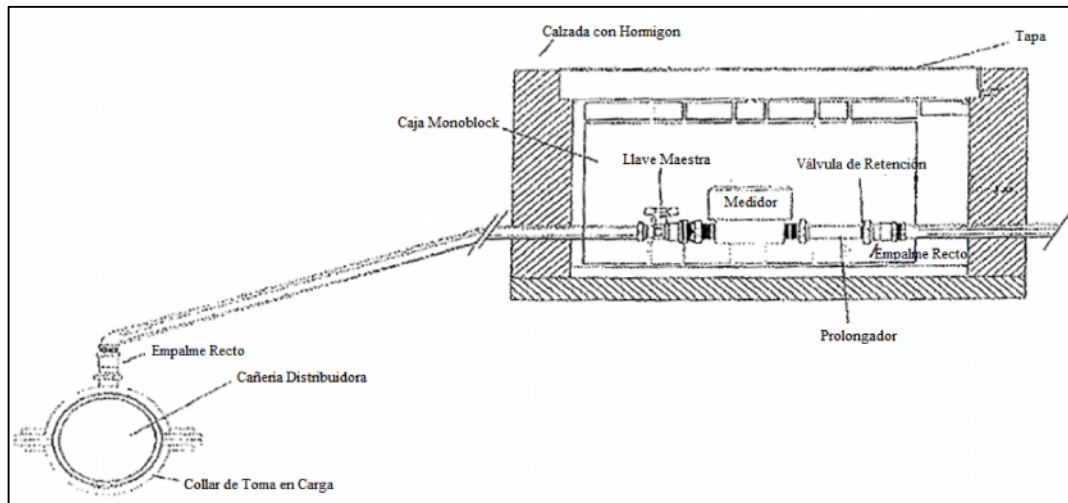
La empresa contratista deberá poseer un lugar físico para el almacenamiento de los materiales provistos tanto por ella como por Aguas Cordobesas S.A. hasta el momento de su utilización. Poseerá un control centralizado del volumen de piezas que posee en la calle, en sus cuadrillas, de modo tal que en cualquier momento y sin previo aviso, Aguas Cordobesas S.A. pueda proceder a la auditoria de materiales, en el momento que crea oportuno, y cuantas veces sea necesario.

Una vez terminados todos los trabajos de la renovación, la contratista confeccionará el balance de materiales aportados por Aguas Cordobesas S.A., entregándolo al inspector de ésta<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Ver Anexo III: Planilla para Pedido de materiales

<sup>7</sup> Ver Anexo IV: Planilla Balance de Materiales



#### **4.1. Cañerías.**

##### *4.1.1. Cañerías de PEAD.*

En las operatorias masivas relacionadas al servicio de agua potable, particularmente en la obra de Renovación de conexiones ya que en ésta se reemplaza la totalidad del desarrollo de la conexión, utilizamos como elemento de conducción del fluido cañerías flexibles de PEAD, polietileno de alta densidad, las cuales pueden ser utilizados para redes de distribución de agua, para emplear en instalaciones de riego, protección de cable, fibra óptica, etc. Además de transporte de sólidos en suspensión, fluido de líquidos, drenaje de terrenos, campos, rutas, etc.

Algunas de sus importantes ventajas surgen de la posibilidad de instalarlos en superficies irregulares dada su alta elasticidad y flexibilidad; son resistentes al ataque del agua, hongos, sales orgánicas y ácidos; no contaminan el medio ambiente; son resistentes a la acción microbiana. Otro de los beneficios de los tubos de polietileno que tienen es que los tubos de polietileno se presentan en rollos y/o tiras, pudiéndose adaptar su largo a la necesidad del cliente, esto contribuye a reducir los costos de manipuleo, transporte, accesorios

##### *4.1.1.1. Especificaciones para la operatoria.*

Según pliego, la cañería de PEAD a utilizar se detalla a continuación:

- Caño de PEAD de diámetro externo 20mm, K16, para agua.

Definición: tubos para conducción de líquidos y gases bajo presión, de alta densidad tipo PE 80 y PE 100.

Características: Presentación externa: deben ser negros con tres líneas azules coextrudadas, equidistantes entre sí y distribuidas en el perímetro del tubo.

Diámetro exterior 20mm.



Presión nominal: 16 BAR

Provisión: en rollos de 50 o 100 metros, correctamente zunchados para un correcto estibaje, transporte y almacenamiento.

Ensayos y Especificaciones: deberá garantizarse el cumplimiento de la Norma IRAM 13485 o deberá cumplir con las pruebas en campo que realizará Aguas Cordobesas S.A.

#### 4.1.1.2. *Caño Camisa.*

Según pliego, la cañería de PEAD a utilizar se detalla a continuación:

- Caño de PEAD de diámetro externo 40mm, K16, para agua.

Definición: tubos para conducción de líquidos y gases bajo presión, de alta densidad tipo PE 80 y PE 100.

Características: Presentación externa: deben ser negros con tres líneas azules coextrudadas, equidistantes entre sí y distribuidas en el perímetro del tubo.

Diámetro exterior 40mm.

Presión nominal: 16 BAR

Provisión: en rollos de 50 o 100 metros, correctamente zunchados para un correcto estibaje, transporte y almacenamiento.

Ensayos y Especificaciones: deberá garantizarse el cumplimiento de la Norma IRAM 13485 o deberá cumplir con las pruebas en campo que realizará Aguas Cordobesas S.A.

#### 4.1.2. *Caño Maestro de Distribución.*

##### 4.1.2.1. *Utilización de diferentes elementos de toma en carga según corresponda.*

En el caso de que el caño maestro de distribución de agua potable sea de fibrocemento para realizar la toma en carga se utilizarán cinchas y torres, como las que se describen a continuación:

#### **Cincha DN 100mm tolerancia 105-130mm para torre toma en carga.**

Definición: Cincha de acero inoxidable AISI 304 que permite realizar conexiones y derivaciones con cañería en carga. Elemento que sujeta la silla de fundición nodular para formar el collar de toma en carga.



Características:

Material acero inoxidable AISI 304, con llanta de caucho NBR.

Espárragos y tuercas de acero inoxidable AISI 304

Rótula de resina acetática.

Diámetro nominal 100mm

Tolerancia 105-130mm

***Cincha DN 80mm tolerancia 88-112mm para torre toma en carga.***

Definición: Cincha de acero inoxidable AISI 304 que permite realizar conexiones y derivaciones con cañería en carga. Elemento que sujeta la silla de fundición nodular para formar el collar de toma en carga.

Características:

Material acero inoxidable AISI 304, con llanta de caucho NBR.

Espárragos y tuercas de acero inoxidable AISI 304

Rótula de resina acetática.

Diámetro nominal 80mm

Tolerancia 88-112mm

***Cincha DN 60mm tolerancia 70-90mm para torre toma en carga.***

Definición: Cincha de acero inoxidable AISI 304 que permite realizar conexiones y derivaciones con cañería en carga. Elemento que sujeta la silla de fundición nodular para formar el collar de toma en carga.

Características:

Material acero inoxidable AISI 304, con llanta de caucho NBR.

Espárragos y tuercas de acero inoxidable AISI 304

Rótula de resina acetática.

Diámetro nominal 60mm

Tolerancia 70-90mm.



Torre de toma en carga



Cincha Metálica

En caso de que la cañería maestra de distribución sea plástica se utilizarán collares plásticos para realizar la toma en carga como los que se detallan a continuación:

#### **Collar toma en carga para PVC:**

Definición: Sistema de collar para toma en carga para PVC, DN40mm a 160mm, con salida racord para PEAD DN 20mm.

Características:  
Material PVC.



Abrazadera de PVC



#### **4.2. Piezas de Bronce.**

Las piezas utilizadas en una conexión son de bronce, eligiéndose dicho material, entre otras cosas, por su duración, su resistencia a la corrosión, etc.; detallándose los siguientes:

- **Llaves maestras**

##### ***Llave maestra entr. Polietileno dext 20 salida tuerca loca 20x27.***

Definición: llave maestra con mecanismo de traba para polietileno de diámetro 20mm.

Características:

Entrada: polietileno 20mm

Salida: tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo cónico de compresión: Fundición de aleación de cobre (Latón amarillo)

Junta Tórica: O Ring

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de trabajo: .20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma Iram 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

##### ***Llave maestra rosca macho 20x27 salida tuerca loca 20x27 con traba.***

Definición: llave maestra con mecanismo de traba

Características:

Entrada: macho roscado 20x27

Salida: tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo cónico de compresión: Fundición de aleación de cobre (Latón amarillo)

Junta Tórica: O Ring

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de trabajo: .20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma Iram 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



- **Empalmes**

***Empalme cónico roscado para plomo liviano DN 13mm tuerca loca 20x27***

Definición: Pieza de empalme para utilizar en plomo liviano de diámetro 19mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo y tuerca de apriete: Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

***Empalme cónico roscado para plomo pesado DN13mm tuerca loca 20x27***

Definición: Pieza de empalme para utilizar en plomo pesado de diámetro 13mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo y tuerca de apriete: Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.





### ***Empalme cónico roscado para plomo pesado DN19mm tuerca loca 20x27***

Definición: Pieza de empalme para utilizar en plomo pesado de diámetro 19mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo y tuerca de apriete: Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



**Empalme cónico**

### ***Empalme mixto para plomo-polietileno dext 30-20mm***

Definición: Pieza de unión mixta para utilizar en cañería de diámetro exterior 30mm y diámetro exterior 20mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión: Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



### ***Empalme mixto para polietileno-plomo dext 20-27mm***

Definición: Pieza de unión mixta para utilizar en cañería de diámetro exterior 20mm y diámetro exterior 27mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

### ***Empalme mixto para polietileno-plomo dext 23-20mm***

Definición: Pieza de unión mixta para utilizar en cañería de diámetro exterior 23mm y diámetro exterior 20mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

### ***Empalme mixto para polietileno-polietileno dext 17-20mm***

Definición: Pieza de unión mixta para utilizar en cañería de diámetro exterior 17mm y diámetro exterior 20mm.

Características:

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



### ***Empalme recto p/ Latón dext 17mm Tuerca loca 20x27***

Definición: Pieza de unión para utilizar en latón.

Características:

Diámetro exterior: 17mm

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

### ***Empalme recto p/ Latón dext 23mm Tuerca loca 20x27***

Definición: Pieza de unión para utilizar en latón.

Características:

Diámetro exterior: 23mm

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



### **Empalme recto p/ Polietileno dext 20mm Tuerca loca 20x27**

Definición: Pieza de unión para utilizar en polietileno.

Características:

Diámetro exterior: 20mm

Salida: Tuerca loca 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

### **Empalme recto p/ Polietileno dext 20mm macho 20x27**

Definición: Pieza de unión para utilizar en polietileno.

Características:

Diámetro exterior: 20mm

Salida: Macho Roscado 20x27

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.

### **Empalme recto p/ Polietileno-Polietileno dext 20mm**

Definición: Pieza para unir polietileno con polietileno.

Características:

Diámetro exterior: 20mm

Cuerpo, tuerca de apriete, arandela y anillo de cónico de compresión:

Fundición de aleación de cobre (Latón Amarillo)

Presión de trabajo: PN20

Temperatura de Trabajo: -20 a 80°C

Ensayos y especificaciones: Deberá garantizarse el cumplimiento de alguna de las siguientes normas: Norma IRAM 2626-1, Normas UNI/ISO 4437 y DIN 8074 o deberá cumplir con las pruebas en campo que ejecutará Aguas Cordobesas S.A.



### **4.3. Medidores: marcas, modelos. Utilización de cajas normalizadas.**

Un medidor de agua es un instrumento destinado a medir, memorizar, y poner en el visor de forma continuada el volumen de agua que pasa a través del transductor de medición en condiciones de ser medido.

Un medidor de agua incluye, al menos, un transductor de medición, un calculador y un dispositivo indicador. Los tres dispositivos pueden estar en receptáculos separados.

#### **\*Elementos Constitutivos**

-Transductor de medición: parte del medidor que transforma el flujo o el volumen de agua en señales que son transferidas al calculador, puede estar basado en principios mecánicos, eléctricos o electrónicos, puede ser autónomo o alimentado por una fuente eléctrica exterior.

-Sensor de flujo o de volumen: parte del medidor de agua que capta el volumen del agua que pasa a través del medidor.

-Calculador: parte del medidor que recibe las señales de salida del transductor y de instrumentos asociados de medición, los transforma y si corresponde, archiva los resultados en la memoria hasta que sean usados.

-Dispositivo indicador: parte del medidor que muestra los resultados de la medición en forma continuada o a solicitud.

-Dispositivo de Ajuste: dispositivo que permite corregir la curva de error de modo que se mantenga a sí misma con el objeto de limitar los errores de indicación dentro del máximo tolerado de errores.

-Dispositivo de corrección: dispositivo para corregir automáticamente el volumen en condiciones de medición, al tomar en cuenta la velocidad de flujo y las características del agua a medir y las curvas de calibración previamente establecidas.

-Dispositivo Auxiliar: los principales dispositivos auxiliares son, entre otros, dispositivo de puesta a cero, dispositivo indicador de precio, dispositivo impresor, dispositivo de memoria, dispositivo de control de tarifa.



### **\*Características metrológicas<sup>8</sup>**

Volumen real  $V_a$ : volumen total de agua que pasa a través del medidor de agua, hay que tener en cuenta el tiempo que toma. Este es el mensurado.

Volumen indicado  $V_i$ : para un volumen real dado,  $V_i$ , será el volumen dado por el medidor.

Indicación primaria: indicación que está sujeta a control metrológico.

Error de Indicación: volumen indicado menos el volumen real.

Error relativo: error de indicación dividido por el volumen real.

Error máximo permisible: valor máximo del error relativo de indicación de un medidor de agua tolerado.

Error Intrínseco: error de indicación de un medidor de agua determinado bajo las condiciones de referencia.

Falla: diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un medidor de agua.

Durabilidad: capacidad del medidor de agua de mantener sus características metrológicas durante su período de vida útil.

Condiciones de medición: condiciones del agua cuyo volumen ha de ser medido en el punto de medición, por ejemplo temperatura y presión.

\*Ver catalogo de medidores en Anexo

### **\*Condiciones de Funcionamiento**

Régimen de caudal,  $Q$ : cociente del volumen real de agua que pasa a través del medidor y el tiempo empleado para que este volumen pase a través del mismo.

Régimen de caudal nominal,  $Q_3$ : el mayor régimen de caudal nominal, dentro de las condiciones de operación del medidor, en el que funciona dentro del máximo error tolerado.

Régimen de flujo de sobrecarga,  $Q_4$ : el mayor régimen de flujo para periodos cortos de tiempo, dentro de las condiciones de operación del medidor, en el que funciona dentro del máximo error tolerado.

Régimen de flujo de transición,  $Q_2$ : régimen de flujo comprendido entre  $Q_3$  y  $Q_1$ , que divide el rango de flujos entre dos zonas, la zona superior y la inferior, cada una caracterizada por su propio error máximo tolerado.

Régimen de flujo mínimo,  $Q_1$ : régimen de flujo mínimo al que debe funcionar el medidor dentro de su máximo error permitido.

Temperatura máxima admisible: temperatura máxima del agua que puede soportar el medidor en forma permanente, dentro de las condiciones de operación sin deteriorarse y manteniendo sus características metrológicas.

Presión máxima admisible: presión máxima interna que puede soportar el medidor en forma permanente, dentro de las condiciones de operación sin deteriorarse y manteniendo sus características metrológicas.

Temperatura de funcionamiento,  $T_f$ : valor medio de la temperatura del agua en la cañería, medida aguas arriba y aguas abajo del medidor.

Presión de funcionamiento,  $P_f$ : valor medio de la presión del agua en la cañería, medida aguas arriba y aguas abajo del medidor.

---

<sup>8</sup> Ver Anexo V: Catalogo de medidores



Pérdida de presión,  $\Delta p$ : pérdida de carga a un régimen de caudal dado, ocasionado por la presencia del medidor en la cañería.

### **\*Requerimientos metroológicos**

- Las características del caudal de un medidor estarán definidas por los valores  $Q_1$  a  $Q_4$ .
- Se designará a un medidor por el valor numérico de  $Q_3$  en  $m^3/h$ .
- El valor de  $Q_3/Q_1$  deberá ser siempre como mínimo de 10.
- La relación de  $Q_2/Q_1$  será 1,6.
- La relación  $Q_4/Q_3$  será de 1,25.

Los medidores estarán diseñados y fabricados para que sus errores de indicación no excedan los errores máximos tolerados dentro del régimen de condiciones de operación.

De acuerdo a la exactitud podemos definir a los medidores como:<sup>9</sup>

#### **\*Medidores de Exactitud Clase 1:**

El error máximo tolerado para la zona superior del rango de flujo ( $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ ) es  $\pm 1\%$  para temperaturas de  $0,3^\circ C$  a  $30^\circ C$  y  $\pm 3\%$  para temperaturas superiores a  $30^\circ C$ .

El error máximo tolerado para la zona inferior del rango de flujo ( $Q_1 \leq Q \leq Q_2$ ) es  $\pm 3\%$ .

La clase 1 de exactitud se aplicará solo a medidores con designación  $Q_3 \geq 100 m^3/h$ .

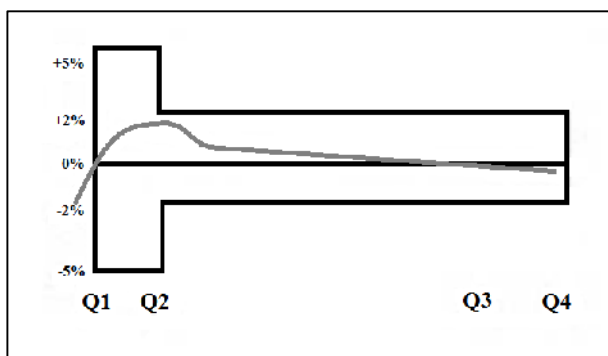
#### **\*Medidores de Exactitud Clase 2:**

El error máximo tolerado para la zona superior del rango de flujo ( $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ ) es  $\pm 2\%$  para temperaturas de  $0,3^\circ C$  a  $30^\circ C$  y  $\pm 3\%$  para temperaturas superiores a  $30^\circ C$ .

El error máximo tolerado para la zona inferior del rango de flujo ( $Q_1 \leq Q \leq Q_2$ ) es  $\pm 5\%$ .

La clase 2 de exactitud se aplicará solo a medidores con designación  $Q_3 < 100 m^3/h$  y podrá aplicarse también a medidores con designación  $Q_3 \geq 100 m^3/h$ .

Túnel de Error en Medidores<sup>10</sup>



<sup>9</sup> Fuente: Reglamento para Medidores para agua potable Fría – INTI

<sup>10</sup> Fuente: Compañía Hídrica Argentina



**\*Requerimientos técnicos.**

**Materiales y construcción de los medidores.**

- Los medidores se construirán a partir de materiales con resistencia y durabilidad suficiente para el propósito en el que van a ser usados.
- Los medidores serán contruidos con materiales que no sean afectados por las variaciones de temperatura del agua, dentro del rango de temperatura de operación.
- Todas las piezas del medidor en contacto con el agua estarán fabricadas con materiales no tóxicos, no contaminantes y biológicamente inertes.
- El medidor completo será fabricado con materiales resistentes a la corrosión interna y externa o estarán protegidos con un tratamiento superficial.
- El dispositivo indicador del medidor estará protegido por una ventanilla transparente. También debe estar provisto de una cubierta de material adecuado como protección adicional.
- El medidor deberá poseer dispositivos para la eliminación de la condensación del lado interno de la ventanilla del dispositivo indicador, cuando exista la posibilidad de que esto ocurra.

**\*Condiciones de instalación:**

- El medidor deberá instalarse de modo tal que esté completamente lleno de agua en condiciones normales de operación.
- Si es posible que la exactitud de la medición se vea afectada por la presencia de partículas sólidas en el agua, deberá instalarse un filtro colocado en su entrada o en la cañería, aguas arriba del medidor.
- Se deben tomar precauciones para que el medidor este correctamente orientado y nivelado en la cañería.

**\*Marcas e inscripciones:**

El medidor debe incluir marcas claras e indelebles con la siguiente información:

1. Unidad de medida (m<sup>3</sup>)
2. Clase de exactitud
3. Designación (Q3)
4. Valor numérico de Q1, la relación Q3/Q1 y la relación Q2/Q1
5. Código de aprobación del modelo
6. Marca y modelo del fabricante
7. Año de fabricación y nº de serie
8. Sentido de circulación del flujo directo, en ambos lados del cuerpo
9. Presión máxima admisible
10. Posición de instalación
11. Temperatura máxima admisible.





**CLASIFICACIÓN:**

Según el chorro:

**CHORRO ÚNICO:**

El agua entra y sale del medidor en una misma línea. Ventaja: Sensibilidad.

**CHORRO MÚLTIPLE:**

El agua entra en una cámara de distribución, dividiéndose en múltiples chorros. La turbina prácticamente flota en el agua. Ventaja: Durabilidad.

Según el cuadrante:

**CUADRANTE HÚMEDO:**

El agua moja toda la relojería. Indicados para aguas limpias, sin partículas en suspensión. Ventaja: no se empañan.

**CUADRANTE SECO:**

La relojería se encuentra aislada del agua. Ventaja: aptos para todo tipo de aguas. Desventaja: suelen empañarse.

**CUADRANTE SUMERGIDO:**

La relojería se encuentra sumergida en glicerina. Ventajas: aptos para todo tipo de aguas/ no se empañan.

Según la clase:

La norma ISO 4064 establece los errores admisibles a distintos caudales:

Caudal mínimo: caudal a partir del cual el medidor empieza a medir con un error del 5%.

Caudal de transición: caudal a partir del cual el medidor empieza a medir con un error del 2%.

Según sean éstos la norma les asigna una letra, a mayor letra mejor sensibilidad. En nuestro país los más usados son los Clase B y Clase C.



Medidor de Agua Potable



El medidor sea corto o largo, en el caso que se diera la primera situación, se le colocará al mismo una extensión denominada prolongador de bronce, para que ocupe la misma dimensión que el largo en la caja monoblock, lo cual se puede observar en las siguientes figuras.

Además si el medidor es corto la válvula de retención se alojara en el extremo del prolongador que a diferencia del medidor largo la válvula se aloja en el extremo del mismo.



Medidor Corto



Medidor Largo

En cuanto a la tipología de medidores utilizados en la operatoria podemos aclarar se instalaron tanto medidores unichorro como multichorro.

En el caso del medidor unichorro el contador para agua de chorro único se utiliza principalmente como contador divisional en los circuitos domésticos. Su funcionamiento es muy sencillo ya que el flujo del agua actúa directamente en la turbina, cuya rotación, a través de los engranajes de la relojería, se transforma en litros/metros cúbicos. Los conductos de entrada y salida se hallan en el mismo plano horizontal y el agua atraviesa la cámara medidora sin sufrir ningún desplazamiento en vertical, facilitando así la eliminación de minúsculas impurezas arrastradas por el agua. Además, por la regularidad de la corriente del chorro la pérdida de carga es muy baja.

Para el caso de medidores multichorro el contador para agua con chorro múltiple se utiliza tanto en ámbito doméstico como industrial. El flujo de agua después de haber entrado en el contador, debe pasar a través de una



serie de tubos que se hallan en la parte inferior del distribuidor, antes de impactar la turbina con chorros simétricos que la mantienen en perfecto equilibrio. El agua luego sale a través de otra serie de conductos ubicados en la parte superior del mismo distribuidor.

Esto permite que el contador para agua conserve a lo largo del tiempo sus mejores prestaciones hidráulicas de desgaste.

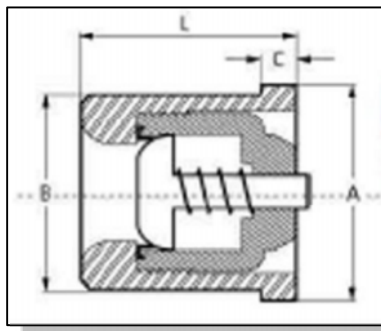
Según las características anteriormente nombradas, se aclara que en el Plan 19M la empresa contratista Cclip S.A. instaló medidores unichorro en viviendas residenciales en general y multichorro en industrias y countries siguiendo indicaciones de la empresa Aguas Cordobesas S.A.

(Agregar cuales se usaron en la instalación, es decir de chorro múltiple y de chorro único y explicar brevemente porque la diferencia de medidores y porque se busca mayor exactitud en la medición al colocar un chorro múltiple)

**\*Válvula de retención:**

La válvula de retención permite el paso del líquido en una sola dirección, bloqueando la posibilidad de retroceso una vez que el fluido la atraviesa, manteniendo la presión del circuito hidráulico. Sus medidas son (en mm):

- A: 19,9
- B: 18,1
- C: 3
- L: 19,2

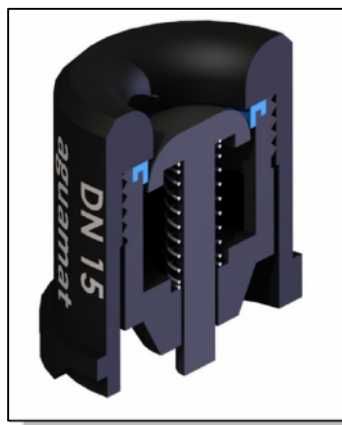


La misma está formada:

- ✓ Cuerpo
- ✓ Obturador
- ✓ Guía del obturador
- ✓ Resorte
- ✓ V-Ring



Despiece de válvula





**\*Caja con tapa para medidor de agua:**

Se incluyen en esta denominación al conjunto de caja y tapa que se utilizan para instalar la Conexión Domiciliaria de Agua Potable para todo tipo de obras.

Estas cajas compactas se utilizan en Obras de Expansión y nuevas conexiones o colocación de medidores sin interferencias de otras canalizaciones o para colocación y protección de llaves maestras, medidores de agua, válvulas y accesorios.

Características:

Fabricación: por proceso de inyección.

Dimensiones: 400mmx200mmx170mm

Componentes: el conjunto deberá estar compuesto por los siguientes elementos:

\*Caja construida en material plástico: Poliamida 6.6 con 30% de FV y aditivos con carga de UV

\*Tapa construida de material plástico: Poliamida 6.6 con 30% de FV y aditivos con cargas de UV.

\*Identificación:

-Marca.

-Fecha de Fabricación.

-Logo.

La tapa presentará cuadros y/o dibujos antideslizantes de 20mm de lado en sobre relieve y 1mm de altura, y el logotipo en bajorrelieve, de tamaño 70x140mm aproximadamente

*Color/terminación:* el conjunto es de color negro mate. Las superficies exteriores están redondeadas sin poros ni fibras expuestas.

*Cierre del conjunto:* el cierre de la tapa se asegura mediante una traba por interferencia flexible. El diseño de la caja contempla que no queden lugares donde pueda acumularse suciedad que dificulte la maniobra de apertura y cierre de la tapa.

*Opcional:* con o sin cerradura.

*Resistencia. Ensayos.*

a) Resistencia a la compresión: 30KN (3000 Kg).

b) Resistencia al impacto: 4Kg. desde 1m de altura.

c) Resistencia a la energía radiante: se somete al envejecimiento acelerado donde el resultado a las pérdidas de resistencia a la tracción y elongación no deberán superar el 10%.

d) Resistencia a los Agentes Químicos. Se somete a baño de diferentes elementos abrasivos durante una determinada cantidad de días; el resultado a las pérdidas de resistencia a la tracción y elongación no deberán superar el 10%.



## **5. Ejecución de la obra de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de Conexiones.**

### **5.1. Notificación al cliente pre intervención**

Previo a la ejecución de la intervención para la instalación masiva de medidores o renovación de conexiones la empresa Aguas Cordobesas deberá notificar a los clientes en cuestión con no menos de 72 hs de anticipación mediante el envío de una carta.<sup>11</sup>

### **5.2. Normativas de trabajo presentes en el Pliego.**

En el pliego de especificaciones técnicas de la Obra, se especifica que serán aplicables las siguientes Normas:

\*Disposiciones vigentes asociadas a Higiene y Seguridad en el Trabajo a la fecha de ejecución de los trabajos.

\*Especificaciones y normas municipales vigentes a la fecha de ejecución de los trabajos.

\*Durante el desarrollo de los trabajos, la contratista deberá mantener la señalización de protección y seguridad reglamentaria en toda el área de trabajo y su entorno inmediato, hasta la finalización de aquellos, según lo indicado en Ordenanza Municipal 10819.

<sup>11</sup> Ver Anexo VI: Carta de Notificación al Cliente pre-intervención



### **5.3. Modalidad de Trabajo según operatoria.**

#### *5.3.1. Instalación Masiva de Medidores.*

Para la ejecución de la obra Instalación Masiva de Medidores la empresa contratista deberá solicitar el listado de posiciones a ejecutar denominado Lote a Aguas Cordobesas S.A., quien hará entrega del mismo con los correspondientes parcelarios. Se comienza con el reconocimiento de posiciones en campo en la que pueden darse dos situaciones:

\*Posiciones con conexión visible.

\*Posiciones con conexión no visible.

En el primer caso, la llave maestra se alojará dentro de una caja plástica monobloc o una caja metálica OSN comúnmente denominado brasero. Luego de un correcto vallado de la posición donde se trabajará, se realizará un corte con amoladora en vereda y remoción de la caja existente para lograr una cavidad que permita el alojamiento de la nueva caja monobloc.



**Caja monobloc instalada**



**Cavidad para caia monobloc**



## **“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

En el caso de que la caja de conexión donde se aloja la llave de paso se encuentre soterrada y no estando la caja a la vista, situación de conexión no visible, se efectuarán sondeos para su descubrimiento; para lo cual se tendrá en cuenta los indicios que se refieren a la ubicación de la conexión interna, ya sea por entrevista con el usuario u observando la existencia de pico bajo en alguna medianera.

En este caso de que la contratista no encontrase la conexión, el inspector indicará el lugar para realizar los sondeos nombrados.

Adicionalmente, en esta instancia, Aguas Cordobesas S.A. tomará fotografías para establecer el estado original de la vereda a intervenir, en especial en veredas con solados.

A continuación, la cuadrilla se encarga de cortar la conexión existente para realizar la colocación de una nueva llave maestra con el medidor; dependiendo del material aguas arriba y aguas abajo del corte en sí se dispondrán los accesorios de latón correspondientes. Por ejemplo, en el caso de que la conexión sea de plomo, deberá utilizarse empalmes cónicos para vincular la conexión existente con los nuevos elementos (llave maestra y medidor) que se alojarán dentro de la caja monobloc. A continuación se restablecerá el servicio de agua potable en el domicilio.

Luego de ser realizada la instalación del medidor se procede a realizar el calce de la caja monobloc, para lo cual se colocará mortero cementicio en el lugar donde se ubicará la tapa inferior de la caja colocándola luego y presentando el resto de la caja para asegurar que la misma quede a nivel de vereda. Se deberá, luego, llenar todo el entorno de la caja con mortero para asegurar la estanqueidad de la misma.

A continuación, las cuadrillas de veredistas deberán realizar la reparación de la vereda con los mismos materiales existentes previa intervención, como se detallará en el punto 5.5.



Personal de la empresa contratista ejecutando la instalación del medidor



### 5.3.2. Renovación de conexiones con caño maestro en vereda.

En el caso de Renovación de conexiones con caño maestro en vereda se procede de manera similar en el reconocimiento de la posición al caso anterior. Se deberá tener mayores recaudos en cuanto a la señalización en vereda ya que el tamaño de las aperturas será mayor.

En el caso de la Renovación de la conexión pueden darse dos situaciones:

\*El tendido del caño maestro se encuentra en la vereda propia donde se realizará la renovación.

\*El tendido del caño maestro se encuentra en la vereda opuesta a donde se realizará la renovación.

Se realizará, una vez encontrada la traza de la conexión domiciliaria y de la cañería maestra, el descubrimiento de la misma en toda su extensión mediante excavación manual solo en vereda propia en caso de que el caño maestro pase por ésta; o en ambas veredas en caso de que el caño maestro esté en la vereda opuesta. En tal caso, se realizará el cruce con una tunelera neumática denominada comúnmente “topo” para poder hacer el tendido de la manguera de PEAD de diámetro 20mm recubierta en todos los casos por otra cañería de PEAD denominada caño camisa de mayor diámetro que el de la conexión cuya función principal es evitar escapes en calzada en caso de algún desperfecto en el caño de la conexión en sí.

Una vez que se descubre la acometida se deberá interrumpir el suministro del servicio para poder renovar la conexión.

Para ello, se deberá remover el elemento de toma en carga colocando en el caño maestro una estaca de madera para lograr interrumpir la salida de agua a presión en el mismo.

Se procede a continuación a la colocación de la cincha y torre de toma en carga nueva en el caso de tratarse de un caño de asbesto cemento; o una abrazadera plástica en caso de tratarse de una caño maestro de PVC.





## **“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

Se deberá, en todos los casos, retirar todos los elementos pertenecientes a la conexión existente.

Se removerá la estaca de madera y colocará una espátula metálica en una ranura existente en el elemento de toma en carga para poder colocar el accesorio denominado racord que vinculará a la toma en carga con la manguera de PEAD de 20mm de diámetro. Una vez colocado dicho accesorio se realiza el tendido de la manguera hasta el lugar donde se colocará la caja monoblock en la vereda propia del domicilio de la conexión, cuidando que la misma se encuentre por lo menos a 50cm de la línea municipal.

El proceso para la instalación de la llave maestra y el medidor se realiza de manera similar al punto anterior. Una vez terminado este proceso se retirará la espátula en la toma en carga restableciendo el servicio.

Para la tapada de las posiciones se procede como se verá más adelante siguiendo lo establecido en la ordenanza municipal n°10819.



En caso de caño maestro en vereda se realiza excavación manual hasta la acometida



Se descubre la conexión existente hasta el caño maestro



Para renovaciones largas, se utiliza la tunelera neumática para realizar el cruce



Se reemplaza la toma en carga existente y se coloca PEAD diámetro 20mm en el desarrollo de la conexión.

### 5.3.3. Renovación de conexiones con caño maestro en calzada.

En el caso de que el tendido del caño maestro de distribución sea por calzada se deberá, para encontrar la acometida de la conexión, realizar aperturas en el pavimento el cual podrá ser dependiendo de la zona de la ciudad flexible o rígido.

Se siguen para este tipo de intervención los lineamientos establecidos en la ordenanza municipal n° 10819, debiendo mantener al tanto a la inspección municipal respecto de la programación de la obra.

Al tratarse por lo general de aperturas menores, considerándose a éstas aquellas que tengan una superficie de hasta 2 metros cuadrados la ordenanza exige un plazo menor a 72 horas para restablecer la circulación en el lugar de intervención.

Dicha ordenanza establece, además, que:

\*La apertura deberá ser rectangular o cuadrada.

\*Se deberá realizar la apertura mediante aserrado mecánico con sierra circular de una profundidad igual a 1/3 del espesor de la carpeta de rodamiento existente.

\*La intersección de los aserrados deberá superponerse de manera de dejar un claro punto de vértice.

\*Los bordes de la apertura deberán ser rectos y verticales.

\*Finalizadas las tareas de apertura deberán retirarse en el instante todos los escombros generados.



Se tendrá, además, en cuenta que:

\*cuando la distancia entre dos aperturas consecutivas es menor a 1m se deberá aserrar y reemplazar el paño completo resultante de la unión de ambas aperturas.

\*cuando la distancia entre la apertura a una junta de dilatación transversal o longitudinal sea menor a 1m se deberá aserrar y reemplazar hasta la junta.

\*cuando la distancia entre la ventana y el cordón cuneta sea menor a 50cm se deberá aserrar, picar y reemplazar en cordón cuneta con sus respectivas armaduras.

\*cuando el estado de la calzada lo requiera la municipalidad podrá pedir el reemplazo de las cantidades de pavimento colindante a la apertura motivo de la renovación que crea necesario.

\*el lado mínimo de la apertura será de 1.00m



Posterior al correcto marcado de la apertura, se procede al aserrado de la ventana ya sea en asfalto, o como en este caso, hormigón.



El personal de la empresa contratista realiza el aserrado cumpliendo con la utilización de los elementos de protección personal reglamentarios



Posterior al aserrado de las posiciones se procede al picado de las mismas con martillo neumático.

#### 5.3.4. Producción diaria y rendimiento de cuadrillas.

El contrato de la obra tanto para instalación masiva de medidores como para renovación de conexiones, fija plazos para completar un determinado número de intervenciones, lo cual estipula una producción diaria necesaria para cumplir con el mismo.

Para el caso de instalación masiva de medidores las cuadrillas de operarios estarán formadas como máximo por 4 personas las cuales se encargarán de la apertura de la posición, la parte hidráulica, el cierre de veredas y limpieza en la misma. Una cuadrilla con esta estructura podrá ejecutar aproximadamente 20 posiciones por día.

En lo que respecta a renovación de conexiones la obra en sí cuenta con mayor cantidad de etapas por posición, una cuadrilla tipo de renovación de conexiones estará formada por 6 personas las cuales serán encargadas de el aserrado, picado de calzada, excavación de la posición, relleno y compactación de la misma, la reposición de veredas, pavimentos y limpieza general serán llevadas a cabo por cuadrillas destinadas a tal fin. La cuadrilla tipo de 6 personas podrá ejecutar aproximadamente 10 posiciones por día.

#### 5.3.5. Confección de la Constancia de Instalación.

Al finalizar la intervención, se deberá completar la constancia de instalación correspondiente<sup>12</sup>. En ella se incluyen todos los datos que permiten identificar la posición en cuestión (nomenclatura catastral, unidad de facturación, barrio, dirección) conjuntamente con los datos del medidor instalado en la posición y la descripción de las tareas realizadas. Los datos anteriormente nombrados se completan en un formulario por triplicado con el

<sup>12</sup> Ver Anexo VII: Constancia de Instalación por Triplicado



fin de que uno de ellos quede para el cliente, otro para la contratista, y otro para Aguas Cordobesas S.A.

Adjunto a esta información se deberá completar una hoja declarando los materiales utilizados durante la intervención.<sup>13</sup>

En caso de tratarse de una renovación de conexiones se deberá completar un croquis de las aperturas en vereda y calzada con las medidas de las mismas y los materiales a reponer.<sup>14</sup>

#### **5.4. Inspección de obra en sus diferentes etapas.**

El personal encargado de la inspección al servicio de Aguas Cordobesas S.A. estará encargado de la inspección en obra del 100% de las posiciones en ejecución en todas las etapas de la misma, debiendo tener en cuenta:

\*Reconocimiento de las posiciones a ejecutar controlando en ellas el número de conexiones y el estado de las mismas.

\*Control de la apertura y del correcto vallado de las posiciones ya sea en vereda como en calzada.

\*Control en la técnica de excavación.

\*Control de la correcta ejecución de la parte hidráulica.

\*Control del cierre de las posiciones con la ejecución de veredas y calzadas rígidas o flexibles.

\*Control las órdenes de trabajo.

\*Control, en todas las etapas, del correcto uso de los elementos de seguridad y la correcta utilización de las herramientas a utilizar.

#### **5.5. Prueba Hidráulica de las Posiciones.**

Una vez finalizada la intervención ya sea para el caso de renovación de conexiones como instalación masiva de medidores de agua potable y teniendo en cuenta que bajo ningún concepto se dejará al cliente sin el servicio de agua, salvo que medie autorización expresa de la inspección; para evitar cualquier problema al respecto se controlará:

\*Que en la canilla baja de jardín o de servicio (si la hubiera), la salida de agua sea normal.

\*Que el medidor instalado funcione correctamente, es decir que la estrella que indica que el medidor está en funcionamiento, gire en sentido horario, y que la flecha del medidor se dirija siempre hacia el interior de la finca destino de la renovación.

---

<sup>13</sup> Ver Anexo VIII: Hoja de Materiales

<sup>14</sup> Ver Anexo IV: Hoja de Croquis de Apertura



## **5.6. Cierre de las posiciones.**

### *5.6.1. Veredas.*

#### *5.6.1.1. Relleno y Compactación.*

El relleno y compactación de las zanjas en vereda se realizará por capas de 0.2m de espesor con el suelo producto de la excavación y se exigirá grado de compactación 92%, del valor obtenido del Ensayo Proctor y sus complementarias en todas las capas hasta llegar a nivel de ejecución del correspondiente contrapiso y solado.

#### *5.6.1.2. Ejecución de contrapisos y colocación solados.*

Los mosaicos se asentaran sobre un contrapiso de hormigón tipo H8 de un espesor de 0.1m respetándose los tipos de materiales, diseños y colores existentes antes de la remoción, reparándose los albañales e instalaciones domiciliarias que hubieran roto por la ejecución de la obra en igual calidad y cantidad, que la que se encontraba originalmente. Asimismo deberá reponer cualquier mosaico que accidentalmente o por negligencia hubiese sido dañado durante las tareas ejecutadas.

Para efectuar el cierre definitivo de las posiciones deberá seguirse la siguiente metodología:

\*se emparejará el terreno de asiento rellenándolo, compactándolo y nivelándolo, siendo conveniente humedecido o asoleado para alcanzar el grado óptimo de humedad.

\*Deberán reponerse los conductos pluviales que por la ejecución de las tareas hayan sido deteriorados.

\*Se efectúa el contrapiso de hormigón  $\frac{1}{4} : 1 : 3 : 3$  (cemento normal, cal hidratada, arena mediana, cascotes medianos)

\*Se colocarán las baldosas o losetas, según corresponda, con mortero de asiento de 0.03m de espesor de dosaje  $\frac{1}{4} : 1 : 3$  (cemento normal, cal hidratada, arena mediana). La colocación deberá respetar la disposición existente, guardas u otros detalles de la acera, cuidando la alineación, el ancho de las juntas y la pendiente. En caso de ser necesario, se realizarán juntas de dilatación con material bituminoso.

\*En caso de ser removidas por razones de la operatoria, se deberá restituir cajas para llaves maestras, hidrantes, llaves esclusas.

\*En caso de ser necesario la reposición de conductos pluviales, los tramos se colocarán con la necesaria pendiente para su buen funcionamiento.



### 5.6.2. Calzadas.

#### 5.6.2.1. Relleno y Compactación.

Una vez terminadas las tareas se procede al relleno y compactación de las zanjas, con equipo apropiado, de manera de asegurar la correcta densificación del suelo, siendo la secuencia de las tareas la siguiente:

\*En la base de asiento se exigirá una densidad de 90% del ensayo Proctor.

\*En las zonas laterales a las instalaciones alojadas y hasta enrasar la misma se colocará arena de trituración, uniformemente compactadas por medios manuales o mecánicos de manera que las cargas a ambos lados de la instalación permanezcan equilibradas.

\*Sobre la arena de trituración se continuará el relleno de las excavaciones con suelo distribuido en capas de 0.15m de espesor.

\*El suelo a utilizar no podrá tener una densidad menor a 1.8 gr/cm<sup>3</sup>, caso contrario será mejorado o reemplazado. La densidad a exigir en obra será del 97% del ensayo Proctor correspondiente en la última capa; para la capa inmediata por debajo de ésta el 95%.

#### 5.6.2.2. Restitución de la Carpeta de Rodamiento.

\*Pavimento de Hormigón Simple: el hormigón a reponer deberá cumplir con lo indicado en el Pliego de Especificaciones Generales para la ejecución de Pavimentos de Hormigón Simple y Armado y sus modificaciones y con lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas para la Provisión de Hormigón de cemento Portland (tipo H21; H35) de la Municipalidad de Córdoba y Pliego General de Especificaciones Técnicas para Obras Viales y Desagües de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba.

El hormigón deberá ser distribuido y correctamente vibrado, con el equipo apropiado, de manera de lograr una compacidad adecuada realizándose el enrasado de manera tal que la superficie del pavimento repuesto coincida con la cota del pavimento existente.

En los bordes de unión del hormigón nuevo con el viejo se deberán pintar las caras del corte realizado con un producto químico que garantice la adherencia entre el hormigón existente con aquel que se repone. El curado se realizará con productos químicos aprobados por la dirección técnica.

La Municipalidad de la Ciudad de Córdoba exige la restitución de la carpeta de rodamiento con hormigón H35, de manera de poder habilitar el tránsito a las 48hs. De la ejecución.

Se establece que el hormigón del pavimento a reponer deberá poseer una resistencia cilíndrica a la compresión a los 28 días de 255 kg/cm<sup>2</sup> mínima.

\*Pavimento de Carpeta Asfáltica: sobre la base de asiento de la carpeta se efectuará un riego con asfáltico de endurecimiento rápido ER-1 a razón de 0.1 a 0.4 litros por metro cuadrado. El material bituminoso aplicado deberá desarrollar sus propiedades ligantes antes de proceder a la colocación de la mezcla.





Todas las áreas en contacto con la mezcla asfáltica deberán pintarse con el material bituminoso de liga, a continuación se restituirá la carpeta de rodamiento en el espesor correspondiente.

La superficie de la carpeta restituida respetará los perfiles longitudinales y los gálibos transversales originales de la calzada.

\*Calzada de firme natural: en los últimos 0.25m por debajo de la superficie de rodamiento deberá rellenarse mezcla de 70% de arena y 30% de suelo cohesivo adecuadamente humedecido y compactado al 100% del Proctor correspondiente.



Se determina la densidad del suelo in situ mediante el método del cono de arena.

El método del cono de arena es un método en el cual se determina de forma indirecta el volumen de una perforación en el suelo al cual se quiere determinar la densidad. Consiste en colocar una placa generalmente circular con un orificio central donde se coloca luego el cono en un suelo previamente nivelado de manera que la misma quede debidamente apoyada. Dentro del orificio central se deberá realizar una excavación en el suelo donde se va a ensayar y todo el material extraído es recuperado en un recipiente herméticamente cerrado evitando de esta manera pérdidas de humedad y posibles contaminaciones de la muestra. Se coloca en la placa base el cono y se llena el orificio con arena de densidad conocida en caída libre a través del cono y se determina el volumen. La densidad húmeda del suelo in situ se determina dividiendo la masa húmeda del material removido entre el volumen del orificio. Se determina el contenido de humedad del material del orificio y se calcula la masa seca del material y la densidad seca del lugar, utilizando la masa húmeda del suelo, el contenido de humedad y el volumen del orificio



### **5.7. Códigos de Facturación Para ambas Operatorias**

Dependiendo de la operatoria, y el tipo de intervención se establecen, según pliego, códigos los cuales describen las tareas realizadas y tienen correspondencia con la facturación de cada posición:

Dichos códigos son, para cada operatoria:

Instalación Masiva de Medidores:

<b>IMM</b>	
<b>A</b>	Instalación de medidores sin caja en vereda de tierra o mosaicos.
<b>B</b>	Instalación de medidores con caja (o reub. de caja) en vereda de tierra.
<b>C</b>	Instalación de medidores con caja (o reub. de caja) en vereda de mosaicos.
<b>D</b>	Sondeo en vereda de tierra de superficie $\leq 1 \text{ m}^2$ y $h \leq 0,80 \text{ m}$
<b>E</b>	Sondeo en vereda de tierra de superficie $> 1 \text{ m}^2$ y $h > 0,80 \text{ m}$
<b>F</b>	Sondeo en vereda de mosaicos de superficie $\leq 1 \text{ m}^2$ y $h \leq 0,80 \text{ m}$ (con aporte de material)
<b>G</b>	Sondeo en vereda de mosaicos de superficie $> 1 \text{ m}^2$ y $h > 0,80 \text{ m}$ (con aporte de material)
<b>H</b>	Posición fallida.



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

Renovación Masiva de Conexiones.

ITEM	DESCRIPCION
1	CONT_RENOV CNX\CT\1 RENOV. CX CORTA C/INST DE MED EN VT
2	CONT_RENOV CNX\CT\ RENOV. CX CORTA C/INST DE MED EN VM
3	CONT_RENOV CNX\CT\ REN.CX LARGA C/INST MED VT+PZ C O VT
4	CONT_RENOV CNX\CT\REN.C_LARGA C/INST MED VT+PZ Y PZ VM
5	CONT_RENOV CNX\CT\5 REN.CX LARGA C/INST MED C/ 2 PZ EN VM
6	CONT_RENOV CNX\CT\6 REN.C_LARGA C/INST MED VT Y C DE H./A.
7	CONT_RENOV CNX\CT\7 REN.C_LARGA C/INST MED VM Y C DE H./A.
8	CONT_RENOV CNX\CT\8 SONDEO EN VT O CT <= 1 M2
9	CONT_RENOV CNX\CT\9 SONDEO EN VT O CT > 1 M2
10	CONT_RENOV CNX\CT\SONDEO EN VM <= 1 M2
11	CONT_RENOV CNX\CT\SONDEO EN VM > 1 M2
12	CONT_RENOV CNX\CT\12 SONDEO EN CH O A <= 1 M2
13	CONT_RENOV CNX\CT\13 SONDEO EN CH O A > 1 M2
14	CONT_RENOV CNX\CT\14 POSICION FALLIDA
15	CONT_RENOV CNX\CT\REN.CX LARGA C/INST MED CIELO ABIERTO VM Y CH O A
16	CONTRATISTAS\CONT_RENOV CNX\CT\ROTURA Y REPOSICIÓN DE 1M2 DE VM\.\.\.\.
17	CONTRATISTAS\CONT_RENOV CNX\CT\ ROTURA Y REPOSICIÓN DE 1M2 DE CH\.\.\.\.
18	CONTRATISTAS\CONT_RENOV CNX\CT\ROTURA Y REFACCIÓN O REPOSICIÓN DE 1M LINEAL DE CORDON DE H.\.\.\.
19	CONTRATISTAS\CONT_RENOV CNX\CT\ROTURA Y REPOSICIÓN DE 1M2 DE A\.\.\.\.



## **6. Inspección de las posiciones.**

### **6.1. Aspectos a tener en cuenta.**

Aguas Cordobesas tendrá a su cargo la inspección de las obras de Instalación masiva de medidores y renovación de conexiones para el seguimiento de la obra, el control de la documentación que se genere y la elaboración de informes.

Las funciones de la inspección, consistirán en:

- Relevamiento previo de las posiciones a intervenir:
  - Posiciones encontradas con caja y medidor ya instalado o solo caja ya instalada en caso que correspondiera.
  - Tipo de inmueble.
  - Destino del inmueble.
  - Conexión/es visibles o no visibles.
  - Tipo de caja en vereda.
  - Estado de la caja.
  - Tipo de superficie y ubicación del caño maestro de distribución.
- Provisión de la inspección de obra (hidráulica y civil) del 100% de las posiciones.
  - Control de cumplimiento de normativas, pliegos y proyectos por parte de los ejecutantes de las obras.
  - Seguimiento de las obras por medio de Libros de Ordenes de Servicio y Notas de Pedido.
  - Generación de informes a pedido de Aguas Cordobesas S.A.
  - Resolución de problemas técnicos en obra.
  - Control de stock de materiales entregados a los ejecutantes, control de materiales colocados según materiales aprobados por Aguas Cordobesas S.A. y control del balance de materiales para el caso de cajas y medidores.
  - Control de certificaciones.
  - Control de la información suministrada y elaborada por el contratista, en función de los anexos incluidos en el Pliego de Especificaciones Técnicas para la Instalación de Medidores en conexiones domiciliarias y Renovación de Conexiones.

### **6.2. Rechazo de posiciones. Causas. Plazos.**

Durante la inspección de la obra en sus diversas etapas, el personal encargado de esta tarea deberá controlar, como se aclaró anteriormente, la correcta ejecución de la obra civil e hidráulica, como así también que las tareas se realicen cumpliendo con las normas de seguridad correspondientes.

Una vez que la posición es entregada como terminada por parte de la contratista, se procede a la inspección final de la posición; pudiendo ser causal de rechazo de las mismas los siguientes:

- Detección de pérdida dentro de la caja monobloc.
- Medidor mal colocado, será el caso en que el medidor se coloque al revés.
- Medidor Girado, es producido cuando las condiciones de horizontalidad del medidor respecto de su eje transversal no se cumplen.



- Medidor Bajo, colocado muy cerca de la base de la caja no permitirá que entre el cepo de corte en caso de ser necesario colocarlo en un futuro.
- Falta de Estanqueidad en la Caja, en el calzado de la caja se deberá tener especial cuidado al cubrir por fuera todos los orificios presentes en la caja (boca de ratón y orificios de la base) para lograr estanqueidad en la caja, de esta manera cualquier fuga en los elementos pertenecientes a la conexión externa presentes dentro de la caja saldrá afuera de la misma y no filtrará al subsuelo pudiendo generar de esta manera posibles hundimientos.
- Limpieza interna de la caja
- Correcta ejecución de contrapiso.
- Correcta ejecución de solado con material de similares características del existente.
- Tomado de juntas en solados.
- Correcta ejecución del cierre en calzadas de hormigón, asfaltos y su correspondiente tomado de juntas.
- Ejecución de cordón cuneta en caso de ser necesario.
- Control del correcto llenado de la orden de trabajo:
  - Correcto y claro número de medidor.
  - Unidad de Facturación.
  - Denominación Catastral.
  - Especificación de uso de materiales.
  - Croquis de pozos en vereda y calzada.

### **6.3. Inspección final de la posición.**

En caso de existir puntos de rechazo de la posición la orden de trabajo será re entregada a la empresa contratista para la corrección.

La empresa contratista deberá acudir a la posición y realizar el arreglo y posterior control global de la misma dentro de las 48 hs posteriores de recibir el rechazo debiendo re entregar la posición a inspección.

La inspección acudirá por última vez a la posición realizando el cierre de la misma; en caso de no ser esto posible, los inspectores a través de Aguas Cordobesas intimarán mediante orden de servicio a la empresa contratista a regularizar la situación pudiendo aplicar multas monetarias.

## **7. Recepción de Constancias de Trabajo.**

### **7.1. Inspección de Ordenes de trabajo, su generación y aprobación en sistema.**

Después de realizada la inspección de la totalidad de las posiciones durante y después de su ejecución, como así también la confección de las órdenes de trabajo se procede a la aprobación de las mismas por parte de la inspección; comenzando aquí el camino administrativo de la orden de trabajo que finalizará con la certificación de la posición en cuestión<sup>15</sup>.

Para comenzar, en el área de Sistemas de Aguas Cordobesas S.A. se genera un listado en Silanus con la totalidad de las unidades de facturación a intervenir ya sea con una instalación masiva de medidores o una renovación

---

<sup>15</sup> Ver Anexo X: Ejemplo de proceso mediante de Orden de trabajo



## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada

de la conexión de la vivienda, a las cuales se le asigna un número de orden de trabajo (OT).

Silanus es un sistema de gestión integral de procesos en el cual se administran las tareas de las diferentes operatorias de la empresa Aguas Cordobesas S.A y sus empresas contratistas. Es el sistema de atención de reclamos con el cual cuenta la empresa, de manera de tener registradas todas las acciones que se llevan a cabo sobre la red de distribución y los conductos. Es un sistema dinámico que funciona sobre la plataforma de internet y permite una fluida comunicación entre ambas partes.

A continuación, los responsables del Área de Operaciones Técnicas asignarán las OT a la empresa contratista, a partir de aquí es ella quien comenzará a realizar la carga de las tareas ejecutadas en la posición, como sigue:

\*En primer lugar, ya en sistema, se accede al lugar donde se encuentran generadas todas las órdenes de trabajo.

The screenshot shows the 'Gestión de OT' (OT Management) interface in the Silanus system. The table displays a list of work orders with the following columns: 'Lin Interv.', 'Cerrado', 'Tipo. Hdad.', 'Dir. Loc. Antig.', 'Epo OT', 'RF OT', 'Ho. Basid.', 'Zona Hhdago', 'Epo Interv.', 'M', and 'Dirac. Completa'. The table contains 17 rows of data, each representing a different work order with its corresponding details.

Lin Interv.	Cerrado	Tipo. Hdad.	Dir. Loc. Antig.	Epo OT	RF OT	Ho. Basid.	Zona Hhdago	Epo Interv.	M	Dirac. Completa
56.110.1884	62	1884	1001	OT_CNB	20.756	62	409 2F D	62	62	110000 VILLA DEL PUERTO MONTEVIDEO
OT_CNB				OT_CNB	23.537	62	316 2F-B	62	62	33387 NUEVA CORDOBA BALCEN
OT_CNB				OT_CNB	23.546	62	216 2F D	62	62	33400 NUEVA CORDOBA TRENTO Y G
OT_CNB				OT_CNB	30.788	62	76 2F D	62	62	34867 CENTRO HAB. LA REFORMA
OT_CNB				OT_CNB	30.509	62	2F D	62	62	37000 BALD. CALLE PUDON RIF
OT_CNB				OT_CNB	30.671	62	62	62	62	38202 BALD. CALLE PUDON RIF
OT_CNB				OT_CNB	30.678	62	2F D	62	62	42202 BALD. ANTON LAS PLAYAS D.
OT_CNB				OT_CNB	30.638	62	62	62	62	42884 VIL. ALBUQUERQUE-11.81
OT_CNB				OT_CNB	30.090	62	2F D	62	62	43002 PALERMO DADO LINDAS, AND
OT_CNB				OT_CNB	30.120	62	62	62	62	43600 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.700	62	2F D	62	62	43600 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.186	62	62	62	62	43600 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.037	62	2F D	62	62	70010 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.188	62	62	62	62	70010 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.003	62	2F D	62	62	31000 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.120	62	62	62	62	31000 VIL. ALBUQUERQUE-11.820
OT_CNB				OT_CNB	30.090	62	2F D	62	62	31990 VIL. ANDRADA LAS PLAYAS



## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada

\*Se consulta la orden de trabajo sobre la cual se quiere trabajar por el número de unidad de facturación de la misma.

OT	Ho. Resol.	Zona	Rta. Resp.	Facturac.	UF	Direc. Completa
28575	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28576	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28577	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28578	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28579	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28580	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28581	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28582	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28583	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28584	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28585	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28586	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28587	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28588	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28589	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28590	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28591	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28592	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28593	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28594	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28595	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28596	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28597	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28598	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28599	30100	30100	30100	30100	30100	30100
28600	30100	30100	30100	30100	30100	30100

\*Una vez ubicada la orden de trabajo se cargarán sobre la misma los resultados de las ejecuciones.

OT	Ho. Resol.	Zona	Rta. Resp.	Facturac.	UF	Direc. Completa
28575	30100	30100	30100	30100	30100	30100



## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada

\*Se cargarán los datos de la cuadrilla que intervino en la posición.

The screenshot shows the SISA web application interface. The main section is titled 'Datos del Medidor' and includes the following fields:

- OT: CT\_RC - 20370
- Estado de la OT: EJ - Ejecución
- Método de OT: R21
- Completado: CO - 100%
- Fecha de Ejecución: 18/12/2018

Below the form, there are buttons for 'Finalizar', 'Validar', and 'Cancelar'. The status bar at the bottom indicates 'SISA Versión 4.12 | Copyright 2014 Gobierno de Córdoba S.A. | Todos los derechos reservados.' and the time '19:00:51'.

\*Se colocan todos los datos del medidor instalado ya sea en la operatoria de Instalación Masiva de medidores o en la operatoria de Renovación de Conexiones.

The screenshot shows the SISA web application interface. The main section is titled 'Datos del Medidor Instalado' and includes the following fields:

- Mecanismo Instalado:
- Fecha de Instalación de la Medida: 12/02/2018
- Código de Plano Medido:
- Tipo de Medidor: A701
- Número de Medidor: A12-20002
- Código de Subcuenta: 12
- Lectura: 0.0

Below the form, there are buttons for 'Finalizar', 'Validar', and 'Cancelar'. The status bar at the bottom indicates 'SISA Versión 4.12 | Copyright 2014 Gobierno de Córdoba S.A. | Todos los derechos reservados.' and the time '19:00:51'.





## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada

\*Se cargarán todos los datos pertenecientes al tipo de intervención que se ejecutó.

The screenshot shows a web browser window with the SISA application. The page title is 'Cargar Resultado de Ejecuciones'. The form contains the following fields:

- Tareas:** A table with columns for 'Nombre', 'Sublinea de carga', 'Proyecto', 'Realizada', 'Detalle de cada', 'Verificación', and 'Descripción'. The first row has values: '0406', 'SUDIC DE INTERCONEXION DE CONEXIONES', 'RENOVACION', a green checkmark, '1', and an empty field.
- Detalle de ejecución:** A text area containing 'INTERCONEXION DE CONEXIONES'.
- Arbol de:** A dropdown menu with '021-008' selected.
- Numero de Calle:** A dropdown menu with '50700' selected.
- Calle:** A dropdown menu with 'CALLE ASTOR, EN VEREDA CALLE' selected.
- Alta:** A dropdown menu with 'S2E1' selected.

Buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar' are at the bottom of the form.

\*Se deberán cargar los pozos realizados en vereda o en calzada, con sus respectivas medidas.

The screenshot shows a web browser window with the SISA application. The page title is 'Crear pozo no proyectado'. The form contains the following fields:

- Datos del Pozo:** A table with columns for 'Tipo de Pozo', 'Forma del Pozo', 'Forma', 'Numero de Calle', 'Calle', 'Alura', 'Profundidad', 'Estado del Pozo', 'Indicador', 'Ubicación', 'Estrato', 'Fecha de Apertura', and 'Fecha de Cierre'. The first row has values: 'Pozo profundo', 'Redonda', '00-1003', '50700', 'CALLE ASTOR, EN VEREDA CALLE', '1.80', '0.90', 'Abierta', 'En Cargo de ejecución', 'Vereda', '1', and '11/07/2014'.

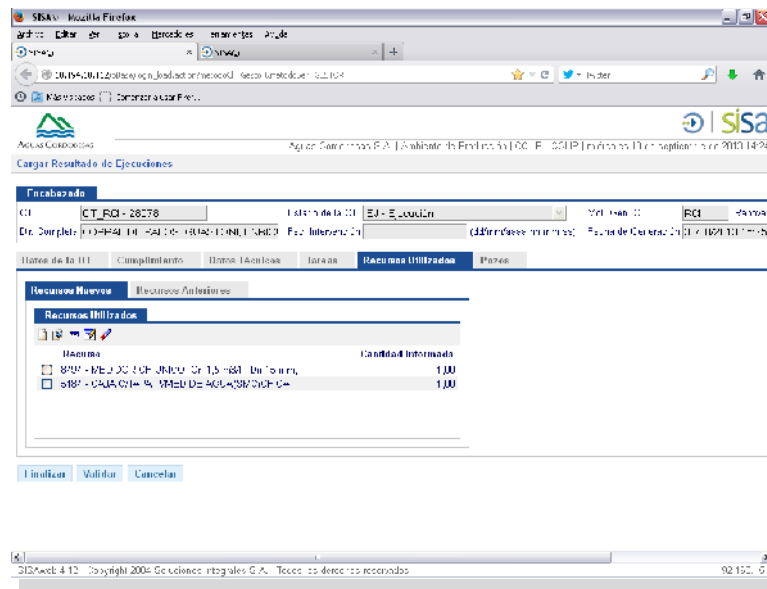
Buttons for 'Aceptar', 'Validar', and 'Cancelar' are at the bottom of the form.



## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada

\*Se cargarán los recursos (materiales) utilizados en la intervención, provistos por Aguas Cordobesas S.A.



En esta instancia la Orden de Trabajo está lista para ser enviada vía Silanus desde la empresa contratista hacia Aguas Cordobesas, donde la inspección realizará la última aprobación, dejando la posición lista para ser certificada.

### 8. Certificación de las posiciones

Una vez inspeccionadas, aprobadas y descargadas en Silanus, las posiciones ejecutadas están listas para ser certificadas por la empresa contratista según sea su modulo y respectiva facturación.

Este certificado es emitido por Aguas Cordobesas S.A. quincenalmente.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Ver Anexo XI: Certificado de Obra



## **9. Conclusiones**

### **Conclusiones Generales**

Finalizada la Práctica Profesional Supervisada, puedo decir que su desarrollo resulto muy útil y positivo para mi futuro cercano como Ingeniero Civil, ya que tuve la oportunidad de ser partícipe de un grupo de trabajo dentro de una empresa. Me permitió también, además, enfrentarme a los problemas e inconvenientes del ejercicio profesional y de la realidad, teniendo que tomar decisiones a cerca de los mismos.

Desde el punto de vista académico, se logró aplicar los conocimientos adquiridos en varias cátedras (Ing. Sanitaria, Transporte, Geotecnia, Higiene y Seguridad, entre otras.) en el ámbito laboral. Es decir, en la realidad misma que viven las empresas, un contexto con mayor variabilidad e incertidumbre que el que se tiene cuando se realizan trabajos prácticos académicos.

Para concluir, puedo agregar que fue personalmente satisfactorio poder realizar este trabajo, lo que me permitió conocer mi capacidad para desarrollar lo aprendido a lo largo toda la carrera.



## **Conclusiones Particulares**

Como conclusiones particulares de la Práctica Supervisada, se puede decir que principalmente permitió, además de insertarme en el mercado laboral, conocer la red de agua potable de la ciudad de Córdoba, las características de la misma, así como la empresa concesionaria del servicio en la ciudad Aguas Cordobesas S.A., empresa de la que forme parte durante la ejecución de la PPS.

Permitió, además, conocer la metodología de trabajo en Obra Pública en la ciudad de Córdoba en cuanto a la correcta ejecución de aperturas en calzada y en vereda, correcto vallado de posiciones, parámetros a tener en cuenta en cada tipo de tarea (en vereda o calzada).

Me introdujo y acerco, además, a la manera de trabajo por cuadrillas propio de la empresa contratista inspeccionada; exigiendo a ésta cumplir las condiciones de Higiene y Seguridad propias de las tareas ejecutadas.

Permitió, además, conocer y familiarizarme con diferentes tipos de materiales específicos de la obra en cuestión y generales utilizados en el medio.



## **Bibliografía**

- ✓ FCEFyN - [www.efn.uncor.edu](http://www.efn.uncor.edu)
- ✓ Informe Anual 2007 Aguas Cordobesas
- ✓ Aguas Cordobesas S.A. - [www.aguascordobesas.com.ar](http://www.aguascordobesas.com.ar)
- ✓ Reglamento para Medidores para agua potable Fría-INTI - [www.inti.gov.ar/](http://www.inti.gov.ar/)
- ✓ Pliego de condiciones particulares para la contratación de inspección de la instalación de medidores en conexiones domiciliarias, renovación de conexiones con medidor y de las obras complementarias y de acceso al servicio de agua potable.
- ✓ Pliego de condiciones para la contratación de renovación de conexiones domiciliarias con medidor con provisión de accesorios.
- ✓ Pliego de condiciones para la contratación de instalación de medidores en conexiones domiciliarias.
- ✓ Compañía hídrica Argentina - <http://www.ciahidrica.com.ar/>
- ✓ Ordenanza Municipal 10819
- ✓ Ley de higiene y Seguridad en el trabajo N° 19.587, su decreto reglamentario general 351/79.
- ✓ Apuntes de cátedra Ingeniería Sanitaria, F.C.E.F.yN.



# ANEXOS



## **Anexo I: Plano de la Ciudad de Córdoba**



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

---





**"Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba"**  
Práctica Profesional Supervisada

**Anexo II: Factura Tipo Aguas Cordobesas**

3211102500016232102433460597		 <b>AGUAS CORDOBEAS</b> Av. La Voz del Interior 5507 - Córdoba IVA RESPONSABLE INSCRIPTO CUIT (Com. e Int. Merc. Cda.: 33-6982293-9 INC. BRUTOS EXENTO Nro. Ag. de Rec. IIBB: 33020616 PC 0001-88157547																																																										
<b>ESCOBAR LUIS ALBERTO</b> <b>LUGONES, LEOPOLDO AV. 422</b>																																																												
Correo: 5000- NUEVA CORDOBA Clase: DOB CORREO OFICIAL N° SEC: 0030032172 N° REG: 1102 Cod. Barras: 3200118815754727122013000085051000001450660000201-0		<b>UNIDAD DE FACTURACION</b> <b>373169</b> IDENTIFICACION DEL CUENTE: 321-0243346-059-7 FECHA EMISION: 16/09/13																																																										
Titular: ESCOBAR LUIS ALBERTO Inmueble: LUGONES, LEOPOLDO AV. 422 P:12 D:A Edif. Mirador del Parque Region Sur Próximo Vto: 22/01/14																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>IDENTIFICACION CATASTRAL DEL INMUEBLE</th> <th>REGIMEN</th> <th>CATEG.</th> <th>CURSE</th> <th>SUBCLASE</th> <th>I. CONTRIB.</th> <th>CUIT / Ingresos Brutos</th> </tr> <tr> <th>UTO. CUNA MZ/ PARC. PH D.V.</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04 09 048 035 00059</td> <td>NM</td> <td>ED</td> <td>GR</td> <td>RE</td> <td>Cons.Final</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		IDENTIFICACION CATASTRAL DEL INMUEBLE	REGIMEN	CATEG.	CURSE	SUBCLASE	I. CONTRIB.	CUIT / Ingresos Brutos	UTO. CUNA MZ/ PARC. PH D.V.							04 09 048 035 00059	NM	ED	GR	RE	Cons.Final		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pagadero Hasta</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>06/01/14</td> <td>14/01/14</td> </tr> <tr> <th colspan="2">PERCARGO</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> <tr> <td>\$*****1,20</td> <td>\$*****2,16</td> </tr> <tr> <th colspan="2">I.V.A.</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> <tr> <td>\$*****0,25</td> <td>\$*****0,45</td> </tr> <tr> <th colspan="2">IVA NO CATEG./PERC.</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> <tr> <td>*****</td> <td>*****</td> </tr> <tr> <th colspan="2">PERCEPCION IIBB</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> <tr> <td>*****</td> <td>*****</td> </tr> <tr> <th colspan="2">MPORTC</th> </tr> <tr> <th>2da. Verificación</th> <th>3ra. Verificación</th> </tr> <tr> <td>\$*****86,50</td> <td>\$*****87,66</td> </tr> </tbody> </table>		Pagadero Hasta		2da. Verificación	3ra. Verificación	06/01/14	14/01/14	PERCARGO		2da. Verificación	3ra. Verificación	\$*****1,20	\$*****2,16	I.V.A.		2da. Verificación	3ra. Verificación	\$*****0,25	\$*****0,45	IVA NO CATEG./PERC.		2da. Verificación	3ra. Verificación	*****	*****	PERCEPCION IIBB		2da. Verificación	3ra. Verificación	*****	*****	MPORTC		2da. Verificación	3ra. Verificación	\$*****86,50	\$*****87,66
IDENTIFICACION CATASTRAL DEL INMUEBLE	REGIMEN	CATEG.	CURSE	SUBCLASE	I. CONTRIB.	CUIT / Ingresos Brutos																																																						
UTO. CUNA MZ/ PARC. PH D.V.																																																												
04 09 048 035 00059	NM	ED	GR	RE	Cons.Final																																																							
Pagadero Hasta																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
06/01/14	14/01/14																																																											
PERCARGO																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
\$*****1,20	\$*****2,16																																																											
I.V.A.																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
\$*****0,25	\$*****0,45																																																											
IVA NO CATEG./PERC.																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
*****	*****																																																											
PERCEPCION IIBB																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
*****	*****																																																											
MPORTC																																																												
2da. Verificación	3ra. Verificación																																																											
\$*****86,50	\$*****87,66																																																											
NERS-Servicio de Agua NM - BD-GR-RE-235-NM 64,27 BASE IMPONIBLE 64,27 IVA Consumidor Final (21%) 13,50 TCM-Dad Municipal 12010 Contribución Clases Decreto N° 2298/00 6,43 0,85																																																												
El monto de IVA discriminado no puede computarse como crédito fiscal.																																																												
<b>VENCIMIENTO 27/12/13 TOTAL A PAGAR: PESOS 85,05</b>		<b>11/2013</b>																																																										
<b>RESUMEN DE SU DEUDA VENCIDA AL 06/09/2013 ACTUALIZADA AL 16/09/2013 :</b> Sr. Cliente, según nuestros registros, Ud. no posee deuda vencida a la fecha mencionada, sin perjuicio de las cuotas no vencidas y de otros conceptos que puedan resultar aplicables.																																																												
<b>Detalle de sus Parámetros Tarifarios actualizado al 16/09/2013 :</b> Sup. Terreno : 443 m2 Coef. Zonal: 1,73 Sup. Cubierta (m2) : 75 Imp.Min.Fac.: 7,448109 Coef. K : 1,3771102357 Coef. B Poed. : 2,590000 TEM : 3,91 IBM : 14,52 % de PH : 2,160 Zonal : 205 Al 01/06/2013: CM:1.1500 CR:3.8492																																																												
<b>Mensajes de su Interés:</b> • Sr. usuario: Si su conexión domiciliar de agua tiene más de 30 años de antigüedad, la renovación de la misma es a su cargo (art. 36 del Régimen Tarifario). AGUAS CORDOBEAS SA no se responsabiliza por los daños que origine una conexión domiciliar de antigüedad mayor a 30 años. • Recuerde que para realizar consultas, reclamos, o pagos con su Tarjeta de crédito a nuestro servicio telefónico gratuito 0800-000-AGUA (2402) debe tener siempre a mano la FACTURA DE SU INMUEBLE.																																																												
<b>RECLAMOS:</b> Si su reclamo no es atendido por esta Empresa en 10 días hábiles o considera la respuesta insatisfactoria, Ud. podrá acudir al HRSA <sup>1</sup> (Ente Regulador de Servicios Públicos), Rosario de Santa Fe 238 - X5000ACE - Córdoba - Tel.: 0800-898-6888																																																												
TALON PARA EL CLIENTE		www.aguascordobesas.com.ar																																																										
		SELLAR AL DORSO																																																										

<b>2013</b> AGUAS CORDOBEAS	
UNIDAD DE FACTURACION	C.S.
373169	NERS
PERIODO	VENCIMIENTO
11-2013	27/12/13
IMPORTE AL VENCIMIENTO	
\$ 85,05	
PAGO FUERA DE TERMINO - 2da. Vta.	
VENCIMIENTO	IMPORTE CARGO
06 01 14	\$*****86,50
PAGO FUERA DE TERMINO - 3ra. Vta.	
VENCIMIENTO	IMPORTE CARGO
14 01 14	\$*****87,66
TALON PARA EL BANCO	

<b>11/2013</b> AGUAS CORDOBEAS	
Clave de Pago Banelco-Visa Web: 373169 Clave de Pago Red Link : 0373169 Rapipago por Teléfono: Unidad : 373169 Factura : 88157547	
TALON PARA AGUAS CORDOBEAS	

UNIDAD DE FACTURACION	C.S.
373169	NERS
VENCIMIENTO	IMPORTE
27/12/13	\$ 85,05
PAGO FUERA DE TERMINO - 2da. Vta.	
VENCIMIENTO	IMPORTE CARGO
06 01 14	\$*****86,50
PAGO FUERA DE TERMINO - 3ra. Vta.	
VENCIMIENTO	IMPORTE CARGO
14 01 14	\$*****87,66
TALON PARA EL BANCO	





### Anexo IV: Planilla Balance de Materiales

ANEXO  
BALANCE DE MATERIALES

MATERIAL - CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN		MATERIAL APORTADO POR AACG							TOTAL RECIBIDO	MATERIAL UTILIZADO				CANTIDAD DISPONIBLE	MATERIAL INVENTARIADO	SALDO	COSTO UNITARIO	TOTAL (\$)
Código	Descripción								Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	TOTAL UTILIZADO					
RESUMEN																		
FECHA RECIBIDO																		
FIRMAS DEL INSTALADOR																		

Firma Contratista:  
 Firma Inspector:  
 Fecha:

**COPIA CERTIFICADA**

RECIBIDA      3



## **Anexo V: Catalogo de Medidores**



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

---



**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

---



**Anexo VI: Carta de Notificación al Cliente pre-intervención**





## “Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”

Práctica Profesional Supervisada



### ESTIMADO CLIENTE:

El agua es un recurso escaso en todo el planeta y Córdoba no es la excepción. Es imprescindible para nuestro bienestar y para las generaciones venideras que cuidemos este recurso tan escaso y vital.

Está demostrado que no siempre sabemos cuánta agua consumimos en nuestras tareas diarias y para ello existen mecanismos que ayudan a controlar y reducir los consumos domiciliarios, como la instalación de medidores y un régimen tarifario donde se paguen los excesos de consumo.

En ese sentido, se dispuso en el mes de setiembre de 2010 la aplicación de un cargo tarifario exclusivo con el fin de optimizar el consumo de agua potabilizada en la ciudad, el que incluye un plan de instalación masiva de medidores.

En los próximos días, personal debidamente identificado visitará el barrio para iniciar la colocación del medidor en su casa. Cabe destacar que la instalación inicial no tendrá ningún costo adicional, ya que será financiado mediante el cargo tarifario.

Con la ayuda del medidor, usted contará con una herramienta que le permitirá controlar de manera permanente el consumo que está realizando. Junto con la instalación, recibirá información necesaria para controlar y adecuar sus consumos.

### Consejos para el uso eficiente del Agua.

#### › En la cocina.

- Cuando lave los platos u otro objeto, no deje correr el agua mientras esté enjabonando.
- Se pueden colocar accesorios en las salidas de los grifos que distribuyen mejor el agua y hacen más rápido el enjuague.

#### › En el baño.

- No abra la ducha si todavía no va a bañarse. Utilizando menos agua en duchas más breves no sólo ahorrará agua sino también energía (gas o electricidad).
- Tampoco deje correr el agua mientras cepilla sus dientes.
- Para enjuagarse basta con un vaso de agua y al lavar el cepillo puede usarse sólo lo necesario.

#### › En el lavadero.

- Si usa lavadoras automático, elija los programas de menor duración y no lo deje funcionando solo. Póngalo en funcionamiento cuando esté completamente lleno.

#### › En el exterior.

- Riegue las plantas por la mañana temprano o por la noche para evitar la evaporación.
- Si es posible, no use manguera. Con regadera o balde, se consume mucha menos agua.
- No lave su auto con manguera sino con cepillo y balde.

### ANTE CUALQUIER DUDA, CONSÚLTENOS

Puede llamarnos gratuitamente al 0800 800 AGUA (2482) las 24 horas o dirigirse a nuestras oficinas comerciales en Humberto Primo 47 y los CPC Argüello, Centro América, Colón, Empalme, Ruta 20 y Villa El Libertador.



**RÉGIMEN MEDIDO**  
UNA MANERA DE EVITAR  
EL DERROCHE

**CUIDEMOS  
EL AGUA**






**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

**Anexo VII: Constancia de Instalación por triplicado**



**Consúltenos gratuitamente al  
0800 800 AGUA (2482)**

**Constancia de instalación, mantenimiento, estudio o reparación de medidor o conexión de agua.**

Fecha:    Hora:

**Datos referenciales**

Unidad de facturación  Nomenclatura catastral

**Inmueble**

Calle: .....  
Nº: ..... Barrio: .....

**Datos del medidor existente** .....

Responsable Intervención		
Empresa o contratista (completar nombre)	Nombre	Cargo
Aguas Cordobesas		
Contratista		

**Tipo intervención**

Instalación de medidor

Renovación de medidor

Renovación de conexión

Renovación de conexión con medidor

Reparación de medidor

Otros .....

**Motivo intervención**

Plan de instalación

Reclamo del cliente

Mantenimiento preventivo

Estudios

Otros .....

Datos Medidor Instalado	Marca	Nº	Fecha	Lectura Inicial
Nº 1				
Nº 2				
Nº 3				
Nº 4				

**Verificación al momento de la intervención**

Se verifican reparaciones internas

Existen daños en la propiedad

Pérdida interna

Conexión irregular

Conexión clandestina

**Detalles de tarea** .....

**En caso de pérdida interna**

La notificamos que al día de la fecha se detectó la existencia de una/s pérdida/s en las instalaciones internas del inmueble de referencia. Siendo responsabilidad del usuario el mantenimiento de sus instalaciones internas (Cap. II Secc. 2 Art. 27 del Reglamento del Usuario), deberá efectuar las reparaciones correspondientes en el plazo de 5 días, deslindando a Aguas Cordobesas de cualquier responsabilidad por los eventuales daños y perjuicios que pudieran provocarse a bienes y/o personas emergentes de la situación mencionada.

Caso contrario y ante el peligro que esto significa, podremos realizar la suspensión transitoria del servicio (Cap. VIII Secc. 1 Art. 67º del Reglamento del Usuario) hasta que regularice sus instalaciones.

Por la presente dejo debida constancia que luego de la intervención preventiva, las instalaciones de agua quedaron sin pérdida y en funcionamiento.

Fecha:    Hora:

Firma: .....  
Aclaración: .....  
DNI: .....

**Carácter en que firma:**

Propietario  Inquilino  Poseedor

Otro ¿Cuál? .....


Fecha:    Hora:

Firma: ..... Aclaración: ..... DNI: .....

**Carácter en que firma:**  Propietario  Inquilino  Poseedor  Otro ¿Cuál? .....

**Grado de satisfacción del cliente:**  Muy conforme  Conforme  Disconforme  Ausente

**RÉGIMEN MEDIDO**  
UNA MANERA DE EVITAR EL DERROCHE





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

**Anexo VIII: Hoja de Materiales**

**PLANILLA DE RENDICIÓN DE MATERIALES POR INTERVENCIÓN  
PROCEDIMIENTO CONTROL DE STOCK DE MATERIALES**

TEL: \_\_\_\_\_ LUGAR DE INTERVENCIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL USUARIO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

MATERIAL Código	DESCRIPCIÓN Descripción	COLOCO Cantidad	SAR Código
072-002-009	MEDIDOR CH MULTIP, Dn 15 mm MULTIMAG		8492
072-001-010	MEDIDOR DE AGUA G/B DN 15mm, SAPPPEL Aquarius		9217
072-002-007	MEDIDOR CH UNICO, Dn 15 mm UNIMAG		8494
056-072-016	PROLONGADOR P/MED HIDROCONTA DN 15mm_C/A		5833
056-100-015	VALVULA DE RET P/MEDIDOR SOCLA DN 15 mm		6205
070-008-002	CAJA CON TAPA P/MEDIDOR DE AGUA BAJA Chica		5184
050-160-020	CAÑO POLIETILENO AD DLXI 20mm, K10, P/A		5282
050-150-036	CAÑO POLIETILENO AD DEXT 36mm, K6, P/A		8432
050-150-040	CANO POLIETILENO AD DEXT 40mm, K10, P/A		5285
056-102-027	COLLAR T/CARGA AACCC SAL, ROSCA H, 26x34		5426
056-083-103	EMPALME RECTO PIPE DEXT 20 mm_MACH 26x34		8470
056-063-096	REDUCTOR HEMB/ROSC 20X27 A MACH/ROSC 26X34		6057
050-101-060	CINCHA DN 60 mm,TOL 70-90 mm, P/TORRE		5338
050-101-080	CINCHA DN 80 mm,TOL 88-112 mm, P/TORRE		5339
050-101-100	CINCHA DN 100 mm,TOL 105-130 mm, P/TORRE		5340
050-101-125	CINCHA DN 125 mm,TOL 130-155 mm, P/TORRE		5341
050-101-150	CINCHA DN 150 mm,TOL 159-185 mm, P/TORRE		5342
050-101-175	CINCHA DN 175 mm,TOL 198-220 mm, P/TORRE		5343
050-101-200	CINCHA DN 200 mm,TOL 219-240 mm, P/TORRE		5344
050-101-250	CINCHA DN 250 mm,TOL 270-305 mm, P/TORRE		5345
056-063-051	CODO EMPAL 90° PIPE DEXT 25 mm_MAG 20x27		5355
056-063-041	CODO EMPAL 90° PIPE DEXT 25 mm_TL 20x27		5358
056-063-056	CODO EMPALME 90° PARA PE_PE DEXT 25 mm PP		5355
056-063-554	EMPAL CON ROSC P/PB LIV DN 13mm_TL 20x27 Liviano		5561
056-063-534	EMPAL CON ROSC P/PB LIV DN 19mm_TL 20x27 Liviano		5562
056-063-544	EMPAL CON ROSC P/PB PES DN 13mm_TL 20x27 Pesado		5565
056-063-524	EMPAL CON ROSC P/PB PES DN 19mm_TL 20x27 Pesado		5566
056-063-147	EMPALME MIXTO PARA PE_PB DEXT 25_25 mm		5576
056-063-061	EMPALME MIXTO PARA PE_PB DEXT 25_27 mm		5573
056-063-145	EMPALME MIXTO PARA PE_PE DEXT 17_20 mm		9208
056-063-117	EMPALME RECTO PLATON DEXT 17mm_TL 20x27		5580
056-063-120	EMPALME RECTO PLATON DEXT 23mm_TL 20x27		5581
056-063-129	EMPALME RECTO PIPE DEXT 20 mm_TL 20x27		5585
056-063-102	EMPALME RECTO PIPE DEXT 25 mm MACH 20X27		5599
056-063-131	EMPALME RECTO PIPE DEXT 25 mm_TL 20x27		5586
056-063-060	EMPALME RECTO PARA PE_PE DEXT 25 mm		5606
056-041-125	TAPON DE H°G°, ROSCA MACHO DE 1° GAS		6128
050-600-001	JUNTAS SIN AMIANTO PARA MEDIDOR 20X27		5668
050-600-002	JUNTAS SIN AMIANTO PARA MEDIDOR 26X34		5669
056-047-015	LLAVE MTRA ENTR. PE DEXT 25_SAL_TL 20x27		5706
056-047-020	LLAVE MTRA ROSCA M 20x27_SAL_TL 20x27 CT		5717
050-419-090	ABRAZADERA PVC P/DEXT 90MM SAL 20X27		
050-419-110	ABRAZADERA PVC P/DEXT 110MM SAL 20X27		

Firma Responsable Intervención: \_\_\_\_\_

Firma Responsable Recepción: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

Fecha de Intervención: \_\_\_\_\_

Fecha de Intervención: \_\_\_\_\_





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

**Anexo IX: Hoja de Croquis de Apertura**

ODT		FECHA			CUADRILLA							

DOMICILIO	
BARRIO	

VEREDA PROPIA												
POZOS							MATERIAL A REPONER					
LARGO	ANCHO	PROF.	T	CTO	MOS	LOS	MEDIDA	TIPO	COLOR	GRANITO	CANT	

CALZADA												
POZOS							MATERIAL A REPONER					
LARGO	ANCHO	PROF.	T	ASF	HOR		MEDIDA			REPARAR		
										SI	NO	
										SI	NO	
										SI	NO	
										SI	NO	

VEREDA OPUESTA												
POZOS							MATERIAL A REPONER					
LARGO	ANCHO	PROF.	T	CTO	MOS	LOS	MEDIDA	TIPO	COLOR	GRANITO	CANT	

CROQUIS DE UBICACION												
 VEREDA PROPIA												
 VEREDA OPUESTA												


ESTADO DE PARCELA									
BALDIO	OBRA				EDIFICADO				OTROS
	Vivienda	Comercio	Edificio	Industria	Vivienda	Comercio	Edificio	Industria	



**"Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba"**

Práctica Profesional Supervisada

**Anexo X: Ejemplo de proceso de Inspección de Ordenes de trabajo y generación**



**Consúltenos gratuitamente al  
0800 800 AGUA (2482)**

**Constancia de instalación, mantenimiento, estudio o reparación de medidor o conexión de agua.**

Fecha:    Hora:

**Datos referenciales**

Unidad de facturación:  Nomenclatura catastral:

**Inmueble**

Calle:  N°:  Barrio:

**Datos del medidor existente**

Responsable Intervención		
Empresa o contratista (completar nombre)	Nombre	Cargo
Aguas Cordobesas		Nieto
Contratista		

**Tipo intervención**

Instalación de medidor

Renovación de medidor

Renovación de conexión

Renovación de conexión con medidor

Reparación de medidor

Otros .....

**Motivo intervención**

Plan de instalación

Reclamo del cliente

Mantenimiento preventivo

Estudios

Otros .....

MI = 0,5  
MD = 9,5

Datos Medidor Instalado	Marca	N°	Fecha	Lectura inicial
N° 1	Unimag	A125495026		0000
N° 2				
N° 3				
N° 4				

**Verificación al momento de la intervención**

Se verifican reparaciones internas

Existen daños en la propiedad

Pérdida interna

Conexión irregular

Conexión clandestina

▽ Pead  
△ Pead φ20

**Detalles de tarea** .....

**En caso de pérdida interna**

Le notificamos que al día de la fecha se detectó la existencia de una/s pérdida/s en las instalaciones internas del inmueble de referencia. Siendo responsabilidad del usuario el mantenimiento de sus instalaciones internas (Cap. II Secc. 2 Art. 27 del Reglamento del Usuario), deberá efectuar las reparaciones correspondientes en el plazo de 5 días, deslindeando a Aguas Cordobesas de cualquier responsabilidad por los eventuales daños y perjuicios que pudieran provocarse a bienes y/o personas emergentes de la situación mencionada.

Caso contrario y ante el peligro que esto significa, podremos realizar la suspensión transitoria del servicio (Cap. VIII Secc. 1 Art. 67° del Reglamento del Usuario) hasta que regularice sus instalaciones.

Por la presente dejo debida constancia que luego de la intervención preventiva, las instalaciones de agua quedaron sin pérdida y en funcionamiento.

Fecha:    Hora:

Firma: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

**Carácter en que firma:**  Propietario  Inquilino  Poseedor  Otro ¿Cuál? .....

Fecha:    Hora:

Firma: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_


DNI: \_\_\_\_\_

**Carácter en que firma:**  Propietario  Inquilino  Poseedor  Otro ¿Cuál? .....

**Grado de satisfacción del cliente:**  Muy conforme  Conforme  Disconforme  Ausente

**RÉGIMEN MEDIDO**

UNA MANERA DE EVITAR EL DERROCHE





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

**PLANILLA DE RENDICIÓN DE MATERIALES POR INTERVENCIÓN  
PROCEDIMIENTO CONTROL DE STOCK DE MATERIALES**

FE: 268022

TIPO DE INTERVENCIÓN: \_\_\_\_\_

NUMERATURA 02-33-21-14

VALOR: E. Guastoni 3581

\*CATÁLOGO DE PIEZAS

MATERIAL Código	DESCRIPCIÓN Descripción	COLOGO Cantidad	SAR Código
072-002-009	MEDIDOR CH MULTIP, Dn 15 mm MULTIMAG		8492
072-001-010	MEDIDOR DE AGUA C/B DN 15mm, SAPPPEL Aquarius		9217
072-002-007	MEDIDOR CH UNICO, Dn 15 mm UNIMAG	1	8494
056-072-016	PROLONGADOR P/MED HIDROCONTA DN 15mm_C/A		5833
056-100-015	VALVULA DE RET P/MEDIDOR SOCLA DN 15 mm	1	6205
070-008-002	CAJA CON TAPA P/MEDIDOR DE AGUA BAJA Chica	1	5184
050-160-020	CAÑO POLIETILENO AD DEXT 20mm, K10, P/A	6,0	5282
050-150-036	CAÑO POLIETILENO AD DEXT 36mm, K6, P/A		8432
050-150-040	CAÑO POLIETILENO AD DEXT 40mm, K10, P/A	5,0	5285
056-102-027	COLLAR T/CARGA AACC SAL. ROSCA H. 26x34	1	5426
056-063-103	EMPALME RECTO P/PE DEXT 20 mm_MACH 26x34	1	8470
056-063-096	REDUCTOR HEMB/ROSC 20X27 A MACH/ROSC 26X34	1	6057
050-101-060	CINCHA DN 60 mm,TOL 70-90 mm, P/TORRE	1	5338
050-101-080	CINCHA DN 80 mm,TOL 88-112 mm, P/TORRE		5339
050-101-100	CINCHA DN 100 mm,TOL 105-130 mm, P/TORRE		5340
050-101-125	CINCHA DN 125 mm,TOL 130-155 mm, P/TORRE		5341
050-101-150	CINCHA DN 150 mm,TOL 159-185 mm, P/TORRE		5342
050-101-175	CINCHA DN 175 mm,TOL 198-220 mm, P/TORRE		5343
050-101-200	CINCHA DN 200 mm,TOL 219-240 mm, P/TORRE		5344
050-101-250	CINCHA DN 250 mm,TOL 270-305 mm, P/TORRE		5345
056-063-051	CODO EMPAL 90° P/PE DEXT 25 mm_MAC 20x27		5355
056-063-041	CODO EMPAL 90° P/PE DEXT 25 mm_TL 20x27		5358
056-063-056	CODO EMPALME 90° PARA PE_PE DEXT 25 mm PP		5355
056-063-554	EMPAL CON ROSC P/PB LIV DN 13mm_TL 20x27 Liviano		5561
056-063-534	EMPAL CON ROSC P/PB LIV DN 19mm_TL 20x27 Liviano		5562
056-063-544	EMPAL CON ROSC P/PB PES DN 13mm_TL 20x27 Pesado		5565
056-063-524	EMPAL CON ROSC P/PB PES DN 19mm_TL 20x27 Pesado		5566
056-063-147	EMPALME MIXTO PARA PE_PB DEXT 23_25 mm		5576
056-063-061	EMPALME MIXTO PARA PE_PB DEXT 25_27 mm		5573
056-063-145	EMPALME MIXTO PARA PE_PE DEXT 17_20 mm		9208
056-063-117	EMPALME RECTO P/LATON DEXT 17mm_TL 20x27		5580
056-063-120	EMPALME RECTO P/LATON DEXT 23mm_TL 20x27		5581
056-063-129	EMPALME RECTO P/PE DEXT 20 mm_TL 20x27	1	5585
056-063-102	EMPALME RECTO P/PE DEXT 25 mm MACH 20X27		5599
056-063-131	EMPALME RECTO P/PE DEXT 25 mm_TL 20x27		5586
056-063-060	EMPALME RECTO PARA PE_PE DEXT 25 mm		5606
056-041-125	TAPON DE H°G°, ROSCA MACHO DE 1° GAS		6128
050-600-001	JUNTAS SIN AMIANTO PARA MEDIDOR 20X27	6	5668
050-600-002	JUNTAS SIN AMIANTO PARA MEDIDOR 26X34	9	5669
056-047-015	LLAVE MTRA ENTR. PE DEXT 25_SAL.TL 20x27	1	5706
056-047-020	LLAVE MTRA ROSCA M 20x27_SAL.TL 20x27 CT		5717
050-419-090	ABRAZADERA PVC P/DEXT 90MM SAL 20X27		
050-419-110	ABRAZADERA PVC P/DEXT 110MM SAL 20X27		

Firma Responsable Intervención: \_\_\_\_\_

Firma Responsable Recepción: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

Fecha de Intervención: \_\_\_\_\_

Fecha de Intervención: \_\_\_\_\_





**“Proyecto, Ejecución e Inspección de Instalación Masiva de Medidores y Renovación de conexiones de Agua Potable en la Ciudad de Córdoba”**

Práctica Profesional Supervisada

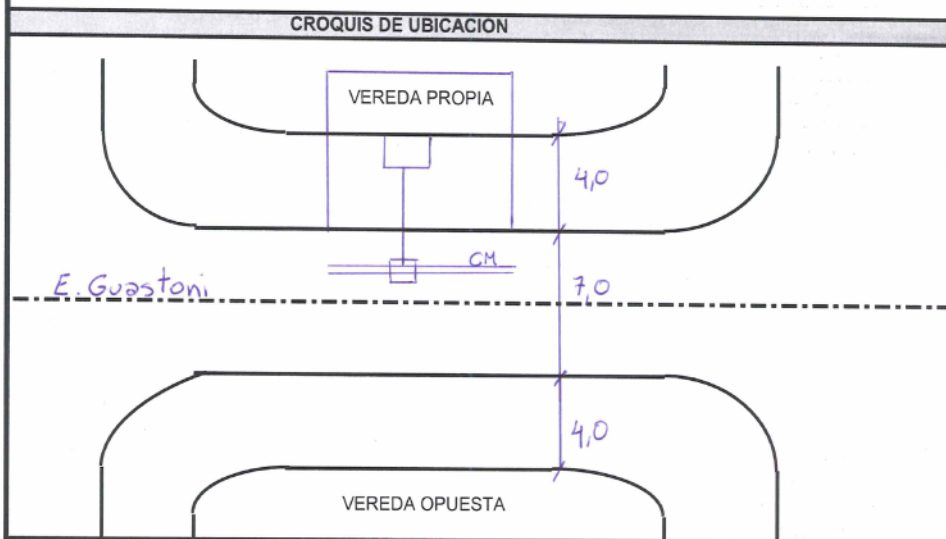
ODT	FECHA	CUADRILLA
		Neto

<b>DOMICILIO</b>	E Guastoni 3581
<b>BARRIO</b>	Corral de Palos

VEREDA PROPIA											
POZOS							MATERIAL A REPONER				
LARGO	ANCHO	PROF.	T	CTO	MOS	LOS	MEDIDA	TIPO	COLOR	GRANITO	CANT
4,0	0,7	0,7		X							

CALZADA									
POZOS						MATERIAL A REPONER			
LARGO	ANCHO	PROF.	T	ASF	HOR	MEDIDA	REPARAR		
1,0	1,0	1,0			X	P Calzada	SI	NO	
							SI	NO	
							SI	NO	
							SI	NO	

VEREDA OPUESTA											
POZOS							MATERIAL A REPONER				
LARGO	ANCHO	PROF.	T	CTO	MOS	LOS	MEDIDA	TIPO	COLOR	GRANITO	CANT



ESTADO DE PARCELA									
BALDIO	OBRA				EDIFICADO				OTROS
	Vivienda	Comercio	Edificio	Industria	Vivienda	Comercio	Edificio	Industria	



### Anexo XI: Certificación de Obra

		<b>CERTIFICACIÓN DE OBRA</b>								Certificado N°1 <sup>(1)</sup>		
		Obra:	RENOVACIONES DE CONEXIÓN CON INSTALACION DE MEDIDOR								Fecha de emisión:	
Proyecto n°:		GERENCIA DE OPERACIONES TÉCNICAS								Fecha de replanteo:		
Solicitud n°:		Contratista: <b>CCLIP S.A.</b>								Plazo de obra:		
Orden de Compra n°:										Periodo de Trabajo:		
Item	Descripción	Unidad	Precio Unitario	Según Pliego		Cantidad ejecutada			Importe certificado			
				Cantidad	Monio	Anterior	Presente	Total	Anterior	Presente	Total	
1	Renovacion de Cx corta c/ Instalación de medidor en vereda de tierra	Ud				0	7	7				
2	Renovacion de Cx corta c/ Instalación de medidor en vereda de mosaico	Ud				0	45	45				
3	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor en vereda de tierra y pozo en calzada o vereda de tierra	Ud				0	76	76				
4	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor en vereda de tierra y pozo vereda de mosaico	Ud				0	37	37				
6	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor con dos pozos en vereda de mosaico	Ud				0	23	23				
6	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor en vereda de tierra y calzada de Hormigón o Asfalto	Ud				0	32	32				
7	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor en vereda de mosaico y calzada de Hormigón o Asfalto	Ud				0	114	114				
8	Sondeo en vereda o calzada de tierra <= 1 m2	Ud				0	32	32				
8	Sondeo en vereda o calzada de tierra > 1 m2	Ud				0	9	9				
10	Sondeo en vereda de mosaico <= 1 m2	Ud				0	21	21				
11	Sondeo en vereda de mosaico > 1 m2	Ud				0	4	4				
12	Sondeo en calzada de Hormigón o Asfalto <= 1 m2	Ud				0	4	4				
13	Sondeo en calzada de Hormigón o Asfalto > 1 m2	Ud				0	1	1				
14	Posición Fallida	Ud				0	0	0				
16	Renovacion de Cx larga c/ Instalación de medidor a cielo abierto	Ud				0	0	0				
18	Rotura y Refacción o reposición de 1 m2 de vereda de mosaico	Ud				0	0	0				
17	Rotura y Refacción o reposición de 1 m2 de Calzada de hormigon	Ud				0	0	0				
18	Rotura y Refacción o reposición de 1 m lineal de Cordón de Hormigón	Ud				0	0	0				
<b>Monto Total</b>									\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	

<sup>(1)</sup> RESOLUCIÓN N° 0728/2012 del ERSeP.

CERTIFICACIÓN ACUMULADA:	\$ 0,00
CERTIFICACIÓN ANTERIOR:	\$ 0,00
PRESENTE CERTIFICADO:	\$ 0,00
	I.v.a. (21%): \$ 0,00
<b>PRESENTE CERTIFICADO I.V.A.:</b>	<b>\$ 0,00</b>