AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO

“SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LA PAZ PROVINCIA DE CATAMARCA”

AÑO 2022

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO
“SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LA PAZ PROVINCIA DE CATAMARCA”

MEMORIA DESCRIPTIVA

AÑO 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. UBICACIÓN 3

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 4

3.1. RED DE COLECTORAS 5

3.2. CAÑERÍA DE VINCULACIÓN 6

3.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) 6

3.3.1. *LAGUNAS Y CÁMARA DE CONTACTO* *7*

3.3.2. *ESTACIÓN ELEVADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES (EELC)* *8*

3.3.3. *CASA DEL ENCARGADO, DEPÓSITO Y LABORATORIO* *9*

3.3.4. *RECINTO DE ALMACENAMIENTO DE CLORO* *9*

3.4. CANALES DE DESCARGA 10

3.4.1. *DESCARGA HACIA EL VIVERO* *10*

3.4.2. *DESCARGA HACIA EL RÍO CHICO* *10*

3.5. FORESTACIÓN 10

3.6. ALAMBRADO PERIMETRAL 11

3.7. ILUMINACIÓN 11

3.8. EQUIPAMIENTO AUXILIAR 12

3.8.1. *Grupo electrógeno* *12*

3.8.2. *Otros equipos* *12*

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

1. INTRODUCCION

El objetivo de la presente obra es brindar el servicio de saneamiento a los habitantes de la localidad de Icaño, mediante la ejecución de un sistema de desagües cloacales para la localidad mencionada, perteneciente al Departamento de La Paz, Provincia de Catamarca.

El alcance de los trabajos incluye: la ejecución de redes de colectoras, las conexiones domiciliarias estación elevadora de líquidos cloacales a la planta depuradora cuyo tratamiento es de lagunas de estabilización anaeróbicas y facultativas par uso de riego restrictivo.

2. UBICACIÓN

Icaño es una localidad urbana y rural del departamento La Paz, distante a 100 kilómetros de la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca. El nombre de esta localidad del interior de la provincia proviene del vocablo Ikaña de origen quechua y significa "tuna roja".

Lo atraviesan las rutas provinciales RP 7 y RP 2 y se encuentra emplazada entre el Río Icaño y Río Chico.

La localidad de Icaño se encuentra situada a 330 msnm, en la llanura que se abre paso al este de la provincia de Catamarca, cercana a la zona pedemontana del faldeo oriental de la Sierra Ancasti. El Río Los Molinos nace en esta última y atraviesa la localidad de La Cañada de Ipizca donde sus aguas son embalsadas en el dique homónimo, para luego continuar hacia el sudeste hasta internarse en el departamento La Paz justamente a través de la localidad de Icaño. El abastecimiento se logra gracias a que sus aguas para consumo y riego son captadas en un azud nivelador y transportadas por un canal matriz hasta su distribución. El cauce del río continúa sin agua hasta desaparecer en las llanuras del poblado

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra contempla la ejecución de 15.499 metros de red de cañerías colectoras cloacales y 656 conexiones domiciliarias, y el colector de nexo entre la red cloacal y la estación elevadora previa al ingreso a la planta depuradora.

La planta depuradora está integrada por dos series de tratamiento, cada una de ellas compuesta por una laguna anaeróbica y una facultativa. El líquido cloacal que ingresa a la Estación Elevadora de Líquidos Cloacales (EE), es impulsado por medio de bombas sumergibles a la cámara de carga de la planta depuradora, luego éste fluye hacia la cámara partidora de caudales. El líquido se transporta por medio de cañerías hacia cada serie de lagunas, para ingresar desde las cámaras de ingreso a las lagunas anaeróbicas 1 y 2 a través de dos cañerías en cada laguna. La salida del líquido de las lagunas anaeróbicas se efectúa a través de dos cámaras vertedero y cañerías de salida que lo transportan a las lagunas facultativas por medio de las cámaras de recolección 1 y 2. Desde éstas el líquido se dirige a las lagunas facultativas por cañerías de ingreso. La salida de las lagunas facultativas es similar a la de las anaeróbicas con dimensiones apropiadas.

Desde la laguna facultativa 2 una cámara recolectora CRLF2 recoge los líquidos y por cañería los transporta a la CRLF1 desde dónde el caudal total se transporta a la cámara de recolección de las lagunas facultativas CRLF1+2. Desde allí y por medio de un tramo de cañería ingresa a la canaleta Parshall para la medición de caudales. A la salida de la canaleta Parshall, y en condiciones de funcionamiento normal, los líquidos son destinados por medio de un canal de drenaje y riego hacia la zona destinada a tal fin, ubicadas en el otro extremo del predio para ser utilizada para el riego de las especies arbóreas que se han previsto plantar (Rosales, Cipreses, Santa Ritas y Álamos Plateados).

Para el caso de que el tratamiento no cumpla las condiciones de riego restrictivo, u otra contingencia que impida el reúso del efluente, éste será derivado, previa desinfección, hacia el cauce efímero del Río Chico pasando por una cámara de contacto, dónde se realizará la desinfección de los líquidos tratados.

Completa el alcance de los trabajos la construcción de la casa del encargado, la cual dispondrá de un galpón para almacenamiento de materiales y herramientas y un laboratorio para el control de la calidad del líquido.

Los rubros principales que componen la obra son:

1. RED DE COLECTORAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS
2. CANERIA DE VINCULACIÓN
3. PLANTA DE TRATAMIENTO
4. CANALES DE DESCARGA
5. FORESTACIÓN
6. ALAMBRADO PERIMETRAL
7. ILUMINACIÓN
8. EQUIPAMIENTO AUXILIAR

El detalle desagregado de cada uno de los rubros se indica a continuación:

3.1. RED DE COLECTORAS

El presente rubro contempla la ejecución de la red de colectoras con conexiones domiciliarias con el objetivo de servir en primera etapa al 75% de la población (zona 1), esto es: 4.702 habitantes.

El sistema está preparado para recolectar los líquidos cloacales de las cuatro zonas proyectadas a futuro, (zona 1, zona 2, zona 3 y zona 4 alcanzando un 95% de cobertura). Pero dado que son zonas de baja densidad o no urbanizadas, por ahora no contarán con red cloacal. La población beneficiaria total futura será de 6.270 habitantes.

La localidad cuenta con calles pavimentadas en un 6% y de tierra en un 94% aproximadamente. Las cañerías se construirán por calzada, salvo las subsidiarias. De este modo, todas las conexiones domiciliarias serán cortas.

Las colectoras iniciaran con bocas de registro y tapadas mínimas de 1,20 m. La red estará integrada por 12.771 metros de cañerías de PVC, diámetro 160 mm, 1.892 metros de longitud de PVC 200 mm y 836 metros de diámetro 250 mm, respectivamente, para líquidos cloacales con juntas de aros de goma, debiendo responder los mismos a las Normas IRAM N°13.326/80 (según lo indican los planos 1 al 9). Su cálculo responde a las normas del arte.

Para las conexiones domiciliarias previstas, se utilizarán cañerías de PVC cloacales de diámetro nominal 110 m.

El trazado y topología de la red se puede observar en los planos 1 a 9, los detalles se indican en los planos tipo T1 a T6.

3.2. CAÑERÍA DE VINCULACIÓN

El presente rubro contempla la ejecución del colector de nexo entre la red de recolección de líquidos cloacales y la estación elevadora ubicada dentro la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Los caños serán de PVC de diámetro 355 mm para líquidos cloacales con juntas de aros de goma, debiendo responder los mismos a las Normas IRAM N°13.326/80. Su pendiente será del orden del 1,2%o.

Las bocas de registro, su ubicación, numeración, diseño, se detallan en el plano Nº 10 siguiendo las normas técnicas.

3.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

El predio de la PTAR se encuentra en la margen del Río Chico a una distancia de 1,2 Km al sur de la zona urbanizada, en una superficie de 9.3 Ha de las cuales 3 serán destinadas a riego. Dado el caudal efímero del río se ha previsto que los efluentes ya tratados sean utilizados para riego, disponiendo para ello de un sector del predio para la plantación de diferentes especies arbóreas.

El tratamiento elegido consistirá en dos series de lagunas compuesto cada uno de ellas por: una laguna anaeróbica seguida de una laguna facultativa.

El ingreso del líquido cloacal a la planta se efectúa por gravedad desde el nexo, ingresando a la Estación Elevadora. Desde allí, el líquido es impulsado hacia la cámara partidora de caudal, donde es derivado hacia cada una de las lagunas anaeróbicas, pasando luego a las facultativas.

A la salida de las lagunas, el efluente tratado se unifica en una segunda cámara, desde donde se dirige hacia la salida pasando previamente por la canaleta Parshall. El tratamiento finaliza con el efluente tratado sin desinfección volcándose al canal de riego, o bien (como alternativa) se vierte al río. Para esta última condición, el efluente es desinfectado, pasando por una Cámara de Contacto, antes de su vertido al río mediante una estructura de descarga al mismo. El canal artificial de riego que transportará los efluentes hacia el vivero será de sección trapezoidal.

3.3.1. *LAGUNAS Y CÁMARA DE CONTACTO*

Las lagunas anaeróbicas tendrán una profundidad de 4,10 m, con un ancho de 11 m y una longitud de 30 m en su fondo. Las lagunas facultativas tendrán una profundidad de 2,20 m, con un ancho de 36,8 m y una longitud de 128 m en su fondo. Tanto el fondo de las lagunas como el terraplén (lado interno) serán protegidos con una capa de suelo cemento.

Los terraplenes de ambas lagunas se construirán con el suelo obtenido de las excavaciones de las lagunas, dejando una altura de coronamiento de + 2 m respecto del nivel de terreno. Tendrán una pendiente de 2 x 1, para asegurar su estabilidad.

Las cañerías de ingreso de líquido tanto a la laguna anaeróbica como la facultativa se efectuará por debajo del nivel de superficie, a fin de evitar burbujeos y generación de aerosoles. Cada caño estará soportado por columnas cada 2 m a fin de evitar la flexión del mismo. Estas columnas estarán apoyadas en sendas bases de hormigón debajo del nivel de fondo.

Del lado opuesto, cada laguna dispondrá de dos vertederos de salida, montado sobre una estructura de caño de hormigón simple, con salida por medio de un caño de PVC. Los vertederos serán de altura regulable para controlar el nivel de cada laguna.

Para el caso de no poder utilizarse el sistema de riego, se contempla para asegurar la desinfección del líquido cloacal tratado, el agregado de hipoclorito de sodio como agente desinfectante en la garganta de la canaleta Parshall y la ejecución de una Cámara de Contacto.

3.3.2. *ESTACIÓN ELEVADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES (EELC)*

La EELC está emplazada en la entrada a la PTAR y su estructura de hormigón es una obra civil enterrada cuyo diseño hidráulico responde a la tipología de EE de cámara húmeda.

La estructura posee tres compartimientos: El primero, posee una reja inclinada para limpieza manual a la cual se accede por medio de una escalera portátil extensible. El segundo recinto, constituye el pozo de bombeo propiamente, donde estarán alojadas las bombas cloacales que impulsarán el líquido hacia las lagunas. Finalmente, el tercer compartimiento constituye la cámara de válvulas, donde estarán alojadas las tres válvulas esclusas y de retención de cada línea de descarga.

Las bombas serán del tipo sumergibles con motor refrigerado por el propio líquido del pozo. Dispondrán de sendos caños guía y cadena para izaje de las bombas. Se instalarán tres equipos cada uno del 50% de la capacidad de bombeo de la EE, siendo su configuración hidráulica para esta primera etapa de dos bombas operando y una de reserva. Para la segunda etapa del proyecto se mantiene la misma configuración, pero con tres bombas de mayor capacidad.

En la superficie de la EE se instalará una grúa pluma con altura y capacidad suficiente como para izar las bombas y la reja.

La salida de las descargas de las tres bombas se unificará en una sola cañería DN 250, a través de un colector de acero (manifold) de diámetro creciente enterrado contiguo a la cámara de válvulas.

El tablero de comando de las bombas se instalará en el depósito de materiales.

3.3.3. *CASA DEL ENCARGADO, DEPÓSITO Y LABORATORIO*

Este edificio será emplazado en la entrada física a la PTAR a escasos metros del portón de entrada.

Se compone de tres unidades funcionales vinculados a través de una galería semicubierta: la vivienda del encargado de unos 50 m^2 de superficie, un depósito de 23 m^2, un laboratorio 21 m^2. Todos ellos vinculados por una galería semicubierta de 13 m^2. La construidos de la estructura será de mampostería convencional, con materiales de aberturas aptas para ambientes agresivos, techo de loza con aislación térmica. Deberá instalarse un tanque de agua potable con capacidad mínima de 500 litros.

El primero de ellos será una vivienda dos ambientes (dormitorio y sala de estar) con cocina y baño. Los ambientes estarán calefaccionados y refrigerados.

El segundo compartimiento será el depósito, el cual además de permitir el almacenamiento de máquinas y herramientas, deberá alojar al grupo electrógeno estacionario, y sus accesorios y también el tablero de comando de las bombas y todo el conexionado.

El tercer local destinado al laboratorio deberá estar dotado de mesada de trabajo con todos los servicios incorporados y contará con acondicionamiento de aire conforme a los estándares de seguridad que sean aplicables. El equipamiento general (vidriería, equipos especiales, etc) se detalla en las respectivas Especificaciones Técnicas.

Todo el edificio deberá contar con los servicios de agua fría y caliente, electricidad red interna de gas y de telefonía.

3.3.4. *RECINTO DE ALMACENAMIENTO DE CLORO*

El mismo estará emplazado próximo a la salida de las lagunas facultativas. Su propósito es permitir la inyección de hipoclorito de sodio en la línea de descarga de las lagunas, para el caso eventual de que no pueda utilizarse el agua tratada para el riego y deba volcarse al Río Chico.

Se construirá un recinto pequeño de unos 15 m^2 techado y ampliamente ventilado (incluso con aberturas a ras del suelo), donde se habrán de alojar dos tanques plásticos para el dosaje del hipoclorito. Estos deberán montarse sobre una tarima, para facilitar la

salida del desinfectante y permitir su recarga y dilución. El piso del recinto deberá protegerse con algún producto anticorrosivo.

Se prevé una vía de acceso vehicular desde la entrada de la planta hasta la caseta. Este camino se ejecutará con tierra compactada y gravilla en superficie.

3.4. CANALES DE DESCARGA

El líquido tratado se vuelca y transporta por sendos canales siempre por gravedad hacia uno de los dos destinos previstos en el proyecto. En ambos casos el canal será de sección trapezoidal con un ancho de solera de 0,40 m y altura total de 0,60 m.

Todo el perímetro mojado será protegido con una capa de 10 cm de espesor de suelo cemento.

3.4.1. *DESCARGA HACIA EL VIVERO*

El canal comienza desde la canaleta Parshall y recorre todo el perímetro norte de la planta hasta el área de las plantaciones arbóreas, desde donde habrá de distribuirse de forma homogénea sobre las tres hectáreas de plantaciones previstas en el proyecto.

3.4.2. *DESCARGA HACIA EL RÍO CHICO*

El canal comienza desde la cámara de contacto y recorre el sector oeste del predio, hasta llegar al cauce del Río Chico donde se ejecutará una estructura de descarga para protección contra la erosión.

Es importante que el presente proyecto cuente con la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del Ministerio del Agua, Energía y Ambiente de la provincia de Catamarca.

3.5. FORESTACIÓN

En el sector este del predio se destinará un espacio de 3 ha para el desarrollo de especies arbóreas.

Estas estarán compuestas por ejemplares de cipreses (Cupressus Sempervires, L.), Bougainvillea Spectabilis, Willd (vulgarmente conocida como Santa Rita), rosales, álamos plateados y especies autóctonas, cuyo detalle de cantidad se indica en las

Especificaciones Técnicas y la Lista de Cantidades que acompaña este documento. Su localización y espaciamiento cada 10 m se indican en el Plano Nº 14.

Asimismo deberá preverse un espacio para implementar un arboreto o jardín botánico para practicar la investigación científica, promover la conservación de especies autóctonas, su divulgación y la educación pública.

Sin perjuicio de ello, todo el proceso acopio, cavado de fosas y plantación, deberá efectuarse bajo la supervisión y asesoramiento de un ingeniero forestal o agrónomo de reconocida idoneidad en este tipo de proyecto.

3.6. ALAMBRADO PERIMETRAL

Todo el predio donde se construirá la PTAR y el vivero será protegido contra el ingreso de personas y animales por medio de un alambrado perimetral de 2,1 m de altura, el cual estará soportado por postes de hormigón con una separación de no más de 4 m entre ellos.

El alambrado será montado por encima de un cordón perimetral, construido en hormigón elaborado de 0,10 x 0,40 m de sección. Dispondrá asimismo de tres filas de alambre de púas en su parte superior.

El portón de ingreso vehicular será de dos hojas, construcción metálica siguiendo la misma configuración que el alambrado y estará soportado por sendas bisagras fijadas a los postes. Dispondrá de un mecanismo seguro de traba de las hojas, con cerradura.

La puerta de ingreso principal será de una sola hoja, de construcción metálica con cerradura del tipo trabex.

3.7. ILUMINACIÓN

El predio de la planta será iluminado en sus extremos por medio de columnas metálicas de alumbrado, del tipo municipal, con farolas de luz LED. Asimismo, dispondrá de sendas columnas en el área de la EELC y la casa del Encargado.

El encendido y apagado de las luces será automático por medio de sensores de oscuridad. La vinculación eléctrica entre columnas y de éstas con el tablero central, se hará bajo tierra por medio de un cañero de PVC 2”, protegido por una malla plástica en la tapada. Las columnas deberán contar un cable de puesta a tierra y caja de servicio con tomacorriente. Todo el sistema estará construido a prueba de intemperie.

3.8. EQUIPAMIENTO AUXILIAR

Forman parte del suministro de elementos auxiliares para la operación y mantenimiento de la PTAR el siguiente equipamiento:

3.8.1. *Grupo electrógeno*

Será del tipo estacionario, montado sobre trineo y con cabina de insonorización. El conjunto deberá montarse en el depósito, contiguo a una rejilla de ventilación dispuesta para tal fin.

El generador eléctrico deberá proporcionar una potencia aparente de 10 KVA (mínimo) alimentando el tablero general de la planta con corriente trifásica en 380 V, 50 Hz.

El motor de accionamiento será de combustión interna, alimentado a gas oil o nafta, refrigerado por radiador aire-aire. Su sistema de arranque será automático ante la falta de tensión en la línea eléctrica.

El grupo electrógeno deberá el suministro y montaje de un tanque de combustible para una autonomía de 6 horas de funcionamiento y de su sistema de escape de gases a los 4 vientos.

3.8.2. *Otros equipos*

Completan la provisión de la PTAR los siguientes equipos:

- Minitractor con cortadora de césped
- Cortadora de césped eléctrica
- Motobomba para riego

- Herramientas de jardinería (carretilla, machete, rastrillo, palas, hacha, etc).
- Equipos de laboratorio (instrumentos y vidriería)

Nota: Se exceptúan de la provisión todos los productos y elementos fungibles como reactivos, combustibles, guantes, etc.

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO

“SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LA PAZ PROVINCIA DE CATAMARCA”

AÑO 2022

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO

"SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LAPAZ PROVINCIA DE CATAMARCA"

MEMORIA TECNICA

AÑO 2022

Informe N° 4

Sistema cloacal Icaño

Red cloacal-Nexo a PTAR y Planta depuradora

Fecha: 04 Diciembre 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 8

2. ANTECEDENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA 8

3. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 10

3.1. CLIMA 10

3.1.1. Temperatura *10*

3.1.2. Precipitaciones *12*

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO 15

3.2.1. Características hidrológicas del Rio Chico *17*

3.3. SERVICIOS PÚBLICOS 18

3.3.1. Servicio de provisión de agua potable *18*

4. ESTUDIOS BASICOS 20

4.1. TOPOGRAFÍA 20

4.2. ESTUDIOS DE SUELOS 21

5. MEMORIA TÉCNICA 22

5.1. PARÁMETROS DE DISEÑO 22

5.1.1. Población de la localidad *22*

5.1.2. Proyecciones de población incluyendo Censo 2010 población del año 2021 ..... *23*

5.1.3. Población servida total y por áreas utilizadas en las verificaciones *26*

5.1.4. Periodo de diseño *27*

5.1.5. Dotación de consumo efectiva *27*

5.1.6. Coeficiente de retorno *27*

5.1.7. Vuelco cloacal *27*

5.1.8. Caudales, Coeficientes de pico *28*

5.1.9. Caudal total y caudales por zonas actual y futuras *29*

5.1.9.1. Caudal total 29

5.1.9.2. Caudales de diseño por área (1-2-3-4) 29

5.1.10. Coberturas *31*

5.1.11. Gasto hectométrico *34*
5.1.11.1. Gasto métrico zona 1 34
5.2. DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS REDES Y COLECTORES 34
5.2.1. Metodología y pasos seguidos para el trazado de la red *34*
5.2.2. Criterios básicos para el trazado de la red *34*
5.2.3. Tapadas y tapadas mínimas *35*
5.2.3.1. Bocas de registro y cámaras 35
5.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO SANITARIO 36
5.4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 36
5.4.1. Diámetro de cada tramo *37*
5.4.2. Velocidades máximas *37*
5.4.3. Planillas de cálculo utilizadas para cálculo *38*
6. DISEÑO ESTACIÓN ELEVADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES 42
6.1. MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTACIÓN ELEVADORA 42
Los caudales de diseño estimados para el proyecto para el cálculo de las redes cloacales presentado con anterioridad en el Informe N°2 se indican nuevamente a continuación *42*
6.1.1. Caudal total *42*
6.1.2. Caudales de bombeo *43*
6.1.3. Volumen útil de la Cámara de Aspiración *43*
6.2. IMPULSIÓN A LAS LAGUNAS DE TRATAMIENTO 45
6.2.1. Autolimpieza de las conducciones *45*
6.2.2. Perfil altimétrico de las cañerías de impulsión *46*
6.3. CALCULO DIÁMETRO ECONÓMICO 48
6.4. VERIFICACIÓN ESFUERZO TRACTRIZ 48
6.5. VERIFICACIÓN CONJUNTO SISTEMA DE BOMBEO – IMPULSIÓN. PROGRAMA EPANET 48
6.5.1. Características hidráulicas de las bombas *49*
6.5.1.1. Icaño Etapa I 10 años-Bomba tipo Flygt NP 3127 49
6.5.1.2. Etapa II – Estación elevadora I-20 Años 49
6.5.2. Parámetros de Funcionamiento del Sistema con dos Bombas Funcionando *50*
6.6. ESQUEMA DE CORTE ESTACIÓN ELEVADORA 56
7. PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES DE ICAÑO 57
7.1. ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO DE TRATAMIENTO ANUALIZADO (DEMANDA) 57
7.2. MODULACIÓN DE LA PDLC 58
7.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA PDLC 59
7.3.1. Lagunas anaeróbicas *60*

7.3.2. Lagunas facultativas Dimensionamiento *63*
7.3.2.1. Eficiencia reducción orgánica 63
7.3.2.2. Eficiencia bacteriológica 64
7.4. DESCARGAS PROYECTADAS 66
7.5. CUERPO RECEPTOR- RIEGO PARA FORESTACIÓN Y RÍO CHICO 66
8. ANEXO I SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES CUENCA DEL RÍO CHICO 70
9. ANEXO II ESTUDIOS DE SUELOS 71
10. ANEXO III PLANILLA DE DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE LA RED CLOACAL 76
11. ANEXO IV DIMENSIONAMIENTO COLECTOR DE NEXO E IMPULSIÓN A ESTACIÓN ELEVADORA/POZO DE BOMBEO 76
12. ANEXO V PERFIL HIDRÁULICO PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES ICAÑO 76
13. ANEXO VI PLANOS 76

LISTA DE ILUSTRACIONES

TABLAS

Tabla 1 Datos meteorológicos promediados (año normal).....**10**

Tabla 2 Temperaturas medias mensuales.....**10**

Tabla 3 Datos de precipitación media mensual para un corto periodo (período 1971/1982) en la ciudad de Icaño.....**12**

Tabla 4 Caudales medios mensuales, de corta longitud de la serie para los Ríos Chico en Icaño.....**13**

Tabla 5 Datos estadísticos, precipitaciones históricas y balance hídrico.....**14**

Tabla 6 Características fisiográficas de la cuenca del río Chico, Provincia de Catamarca.....**18**

Tabla 7 Composición de las poblaciones del Municipio de Icaño **22**

Tabla 8 Evolución histórica localidad Icaño **23**

Tabla 9 Tasas medias anuales históricas localidad de Icaño **23**

Tabla 10 Proyecciones de población incluyendo censo 2010 .....**26**

Tabla 11 Población total y servida del proyecto.....**27**

Tabla 12 Población servida por áreas del proyecto.....**27**

Tabla 13 Población, dotación y vuelco de las cuatro zonas **29**

Tabla 14 Caudales zonas 1,2,3,4.....**29**

Tabla 15 Caudales zona **1** **29**

Tabla 16 Caudales zona **2** **30**

Tabla 17 Caudales zona **3** **30**

Tabla 18 Caudales zona **4** **31**

Tabla 19 Coberturas porcentuales por zona.....**31**

Tabla 20 Gasto hectométrico red zona 1.....**34**

Tabla 1 Población, dotación y vuelco de las cuatro zonas **42**

Tabla 2 Caudales zonas 1/2/3/4/.....**42**

Tabla 3. Caudales de bombeo bombas 1 y 2 según Normas **43**

Tabla 4 Cálculos estación elevadora.....**47**

Tabla 5 Tuberías conducto 200 mm - Etapa I **51**

Tabla 6 Nodos conducto 200 mm - Etapa I.....**51**

Tabla 7 Tuberías conducto 250 mm - Etapa I **52**

Tabla 8 Nudos conducto 250 mm - Etapa I.....**53**

Tabla 9 Tuberías conducto 200 mm - Etapa II.....**54**

Tabla 10 Tuberías conducto 200 mm - Etapa II.....**55**

Tabla 113 Tuberías conducto 250 mm - Etapa II.....56

1. INTRODUCCIÓN

La presente documentación constituye una adecuación al proyecto realizado en el año 2009, e incluye los Antecedentes y la Memoria técnica de la Red de cloacas, del nexo cloacal, la estación elevadora y de la planta depuradora de líquidos cloacales de la Localidad de Icaño, Departamento de La Paz, Provincia de Catamarca.

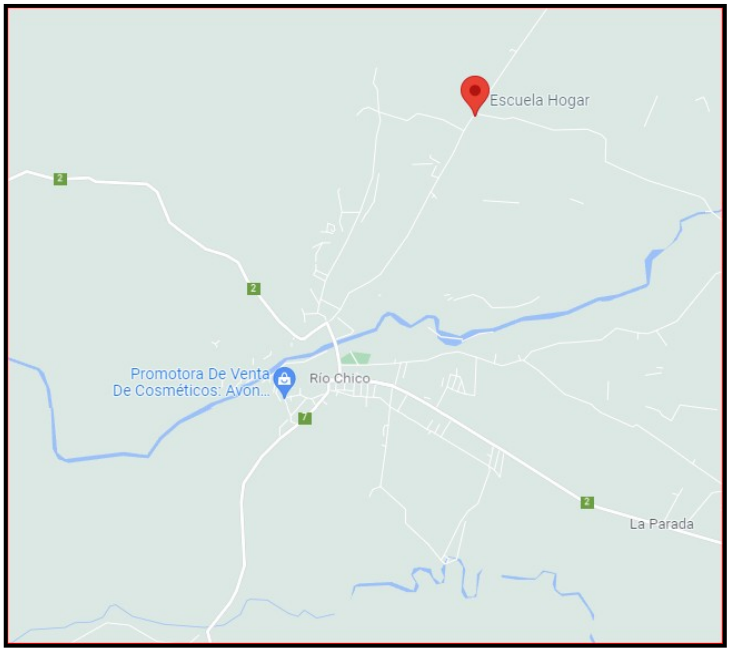
2. ANTECEDENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

La localidad de Icaño, sede de la jurisdicción municipal se encuentra ubicada en el Noroeste del departamento La Paz, en al Sierras de Icaño, las cuales pertenecen al sistema de Sierras Pampeanas.

Está situada a 28º 55’ de latitud Sur y 65º 19’ de longitud oeste, a ambas márgenes del Río Icaño en una zona llana a 500 m. sobre el nivel del mar. Encontrándose geográficamente en la encrucijada de dos rutas provinciales: la Ruta Nº 2 de trazado Oeste-Este que en sus extremos empalma con las Rutas Nacionales 38 en El Portezuelo y 157 en San Antonio de la Paz, y la Ruta Nº 7 de dirección Norte-Sur que empalma con la Ruta Provincial Nº 20 en Esquiú y la ruta provincial Nº 11 en El Vallecito.

A través de la ruta provincial Nº 2 y la ruta nacional Nº 38, se comunica con la ciudad capital de la provincia, distante a 110 Km.

Forma parte del Distrito Icaño que limita al Oeste con el Departamento Ancasti, al Norte con el Distrito Baviano, al Este con los Distritos de Quirós y San Antonio y al Sur con los Distritos Ramplones y Santo Domingo.



Ubicación localidad de Icaño Depto. La Paz.

Vista satelital Fuente Google maps,

Las principales rutas de acceso a la localidad son las siguientes:
ESTE : Ruta Nacional 157 y Ruta Provincial Nº 2
OESTE : Ruta Provincial Nº 2
NORTE : Ruta provincial Nº 7
SUR : Ruta Provincial Nº 7

Es uno de los principales centros urbanos de La Paz (Catamarca) y tiene las r4esponsabilidades de municipio de primera categoría prestando a la comunidad los servicios que como tal le compete, cuenta con medios de comunicación y transporte.

Es una población semirural, y en ella tiene asiento una sub comisaría, juzgado de paz, registro civil, una delegación de agronomía de zona, hospital zonal, un centro vecinal de agua potable, escuelas con 1º, 2º, 3º ciclo EGB y Polimodal, banco, cabinas telefónicas y hospedajes, además se cuenta con estación de servicios, bares y restaurantes; polideportivo municipal, farmacia, gomerías.

3. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

3.1. CLIMA

La Localidad de Icaño se encuentra a una elevación de 500 msnm, la temperatura media anual en la ciudad es de 18.9 ºC, la temperatura media anual mínima es de 12.1 ºC, la máxima media anual es de 25.8 º C y el mes de menor temperatura media es julio con 11.2°C

3.1.1. Temperatura

MES	*Temp. Máx. Abs.(ºC)*	*Temp. Mín. Abs.(ºC)*	*Temp. Máx. Med.(°C)*	*Temp. Mín. Med.(°C)*	*Temp. Med.(°C)*	*Humedad Rel. Med.(%)*	*Ppción. mm*	*Nº de días c/ heladas*	*Frec. de Día c/ Hel.*
ENERO	44.0	6.0	32.8	19.4	26.1	73	125.0	9	-
FEBRERO	43.0	8.0	30.3	18.6	24.5	83	102.6	9	-
MARZO	39.0	5.5	27.2	16.0	21.6	78	125.3	9	-
ABRIL	38.0	1.5	23.8	13.2	18.5	77	50.0	6	-
MAYO	31.8	-2.8	22.6	9.0	15.8	66	11.3	2	1
JUNIO	29.8	-7.0	18.2	5.2	11.7	72	8.0	4	6
JULIO	32.0	-9.0	18.7	3.6	11.2	72	8.9	2	8
AGOSTO	34.2	-4.8	21.8	5.3	13.6	63	4.6	1	5
SETIEMBRE	39.8	-3.5	23.9	7.7	15.8	62	38.8	5	2
OCTUBRE	41.0	3.5	28.8	12.4	20.6	63	36.7	4	-
NOVIEMBRE	41.2	6.5	29.6	16.3	23.0	69	78.4	6	-
DICIEMBRE	43.0	8.5	31.8	18.2	25.0	71	78.5	6	-
ANUAL	**44.0**	**-9.0**	**25.8**	**12.1**	**18.9**	**71**	**668.1**	**62**	**22**

Fuente: ***Ministerio de Industria, Comercio y Empleo***

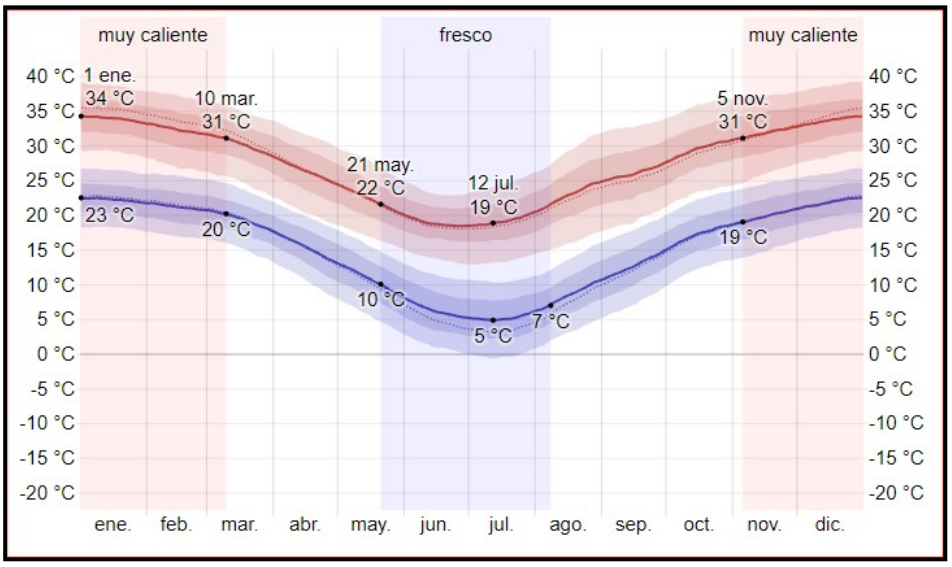
Lugar: Icaño Dpto: La Paz Pcia. de Catamarca, Ubicación: Lat.28º55´ S - Long.65º19´W de G (ap) Altura: 500 msn/m, Período: 1976/86 (Registros tomados en abrigo Meteorológico a 1,5m de altura)

Tabla 1 Datos meteorológicos promediados (año normal)

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Alto	34 °C	32 °C	30 °C	26 °C	22 °C	19 °C	19 °C	23 °C	26 °C	30 °C	32 °C	34 °C
Temp	28 °C	26 °C	25 °C	21 °C	16 °C	12 °C	12 °C	16 °C	19 °C	23 °C	26 °C	28 °C
Bajo	22 °C	21 °C	19 °C	15 °C	11 °C	6 °C	5 °C	9 °C	13 °C	17 °C	20 °C	22 °C

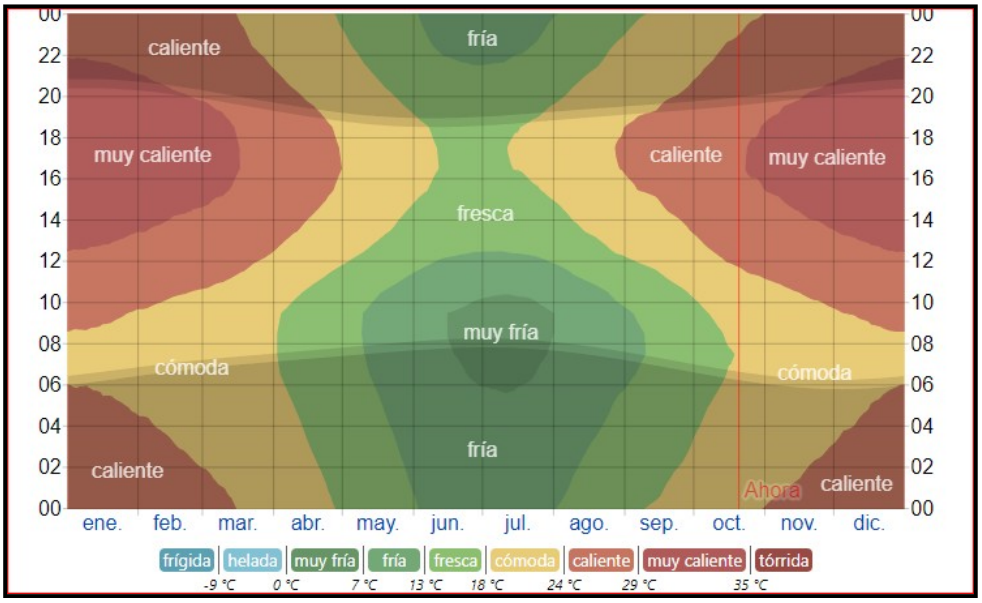
Fuente: https://es.weatherspark.com

Tabla 2 Temperaturas medias mensuales



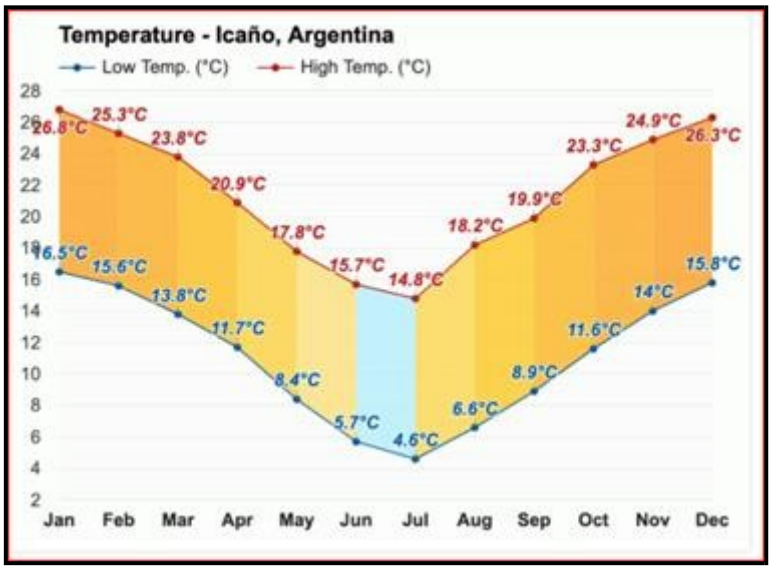
Fuente: https://es.weatherspark.com

Temperatura máxima y mínima promedio en Icaño



Fuente: https://es.weatherspark.com

Temperatura promedio por hora en Icaño



http://anterior.inta.gob.ar/prorenoa/info/resultados/Precip_NOA/base_precipitaciones_noa.asp

Temperatura media Icaño

3.1.2. Precipitaciones

La temporada más mojada (se entiende con por lo menos 1 mm de líquido o precipitación equivalente) dura 5,0 meses, de 6 de noviembre a 7 de abril, con una probabilidad de más del 20 % de que cierto día será un día mojado. La temporada más seca dura 7,0 meses, del 7 de abril al 6 de noviembre. El tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 37 % el 10 de enero.

Se indican los datos obrantes en informe original

Estación **ICAÑO**
Nº **108**
Dpto. **LA PAZ**

Precipitaciones Medias Mensuales (mm)

Valores Observados

Hoja	Año	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Anual
1	1971/1972													
2	1972/1973	-	-	-	23,00	26,00	81,00	153,00	72,00	165,00	70,00	8,00	-	-
3	1973/1974	2,00	0,00	2,50	1,20	17,00	93,50	135,50	196,50	74,00	45,00	41,50	0,00	608,70
4	1974/1975	3,00	3,00	13,00	20,50	5,00	24,50	123,00	167,50	82,50	71,00	10,00	16,50	539,50
5	1975/1976	0,00	20,00	24,00	20,50	81,50	41,50	88,50	86,50	256,00	0,00	18,00	0,00	636,50
6	1976/1977	2,50	3,00	6,50	54,00	79,50	42,00	218,50	104,50	171,00	120,00	8,00	17,00	826,50
7	1977/1978	0,00	2,00	12,00	28,00	14,50	204,00	260,50	33,00	264,50	2,00	2,00	10,50	833,00
8	1978/1979	0,00	0,00	39,50	43,00	39,50	61,00	163,00	386,50	84,50	23,00	0,00	0,00	840,00
9	1979/1980	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	46,50	-	-	-
10	1980/1981	-	-	-	-	-	-	185,50	64,00	-	-	-	-	-
11	1981/1982	-	-	-	-	-	-	26,50	75,00	195,50	-	-	-	-
12	1982/1983													

Tabla 3 Datos de precipitación media mensual para un corto periodo (período 1971/1982) en la ciudad de Icaño.

Aforos en el Departamento La Paz

Cuenca del Este *q(m³/seg)*

Localidad: Rio Chico *Lugar del Aforo: 3 Km aguas arriba del cruce ruta a Icaño*

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUNI	JULI	AGO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2002				0,972	0,428		0,248		0,115	0,064	0,009	0,972
2003	0,189	0,158	-	0,395	0,326	0,215	0,200	0,105	-	0,002	-	0,008
2004		0,191										
2005				0,290								
2006					0,074			0,022			S/A	
2007			0,179		0,173						0,001	
2008				0,597			0,087					

Aforos en el Departamento La Paz

Cuenca del Este *q(m³/seg)*

Localidad: Rio Icaño *Lugar del Aforo: Aforo en el Azud a 7 Km aguas arriba de Icaño*

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUNI	JULI	AGO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2006					0,126			0,203			0,223	
2007			0,142		-							
2008				0,883			0,370					

Fuente: **Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente**

Tabla 4 Caudales medios mensuales, de corta longitud de la serie para los Ríos Chico en Icaño

Se verificaron los valores de las precipitaciones y balance hídrico obtenidos del Instituto Nacional de tecnología agropecuaria los que coinciden con los obrantes en el informe Las Precipitaciones del Noroeste Argentino (Bianchi A.R., Yañez C.E.) Estadísticos de Precipitaciones y Balance Hídrico.

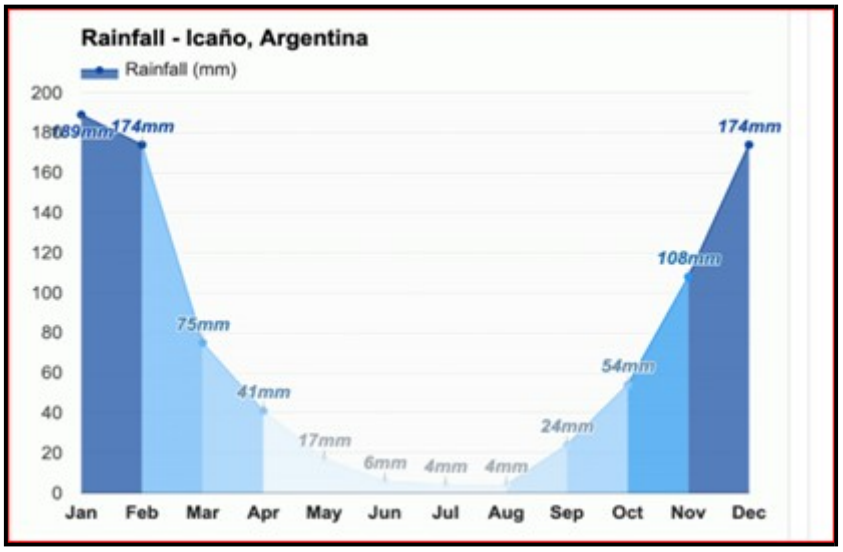
DATOS ESTADISTICOS												
Descripción	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
Media	163	109	168	51	14	7	1	4	16	27	39	77
Mediana	153	104	171	70	10	10	2	3	13	28	40	61
Desvío Estándar	58	55	74	41	13	7	1	7	12	17	31	60
Mínimo	88	33	74	0	2	0	0	0	2	1	5	24
Máximo	260	196	264	120	42	17	3	20	40	54	82	204
Variación	35.58	50.46	44.05	80.39	92.86	100	100	175	75	62.96	79.49	77.92

PRECIPITACIONES (mm)													
Año	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**TOTAL**
1974	153	72	165	70	8	0	2	0	2	1	17	94	584
1975	136	196	74	45	42	0	3	3	13	20	5	24	561
1976	123	168	82	71	10	16	0	20	24	20	82	42	658
1977	88	86	256	0	18	0	2	3	6	54	80	42	635
1978	218	104	171	120	8	17	0	2	12	28	14	204	898
1979	260	33	264	2	2	10	0	0	40	43	40	61	755
1980	163	386	84	23	0	0	0						0
1981				47									0
1982	186	64											0
1983	26	75	196	0	0	0							0

BALANCE HIDRICO												
Descripción	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
Temperatura	25.9	24.9	22.3	18.6	15.1	11.4	11.3	13.5	16.9	20.6	23.5	25.6
Precipitación	104	85	59	22	9	4	2	4	13	22	48	66
Evapotransp. Potencial	153	121	100	62	39	20	21	32	53	89	119	151
Evapotransp. Real	104	85	59	22	9	4	2	4	13	22	48	66
Déficit	-49	-36	-41	-40	-30	-16	-19	-28	-40	-67	-71	-85
Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escurrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evapotransp. Relativa	68	70	59	36	23	20	10	13	25	25	40	44

Fuente: Las Precipitaciones del Noroeste Argentino (Bianchi A.R., Yañez C.E.)

Tabla 5 Datos estadísticos, precipitaciones históricas y balance hídrico

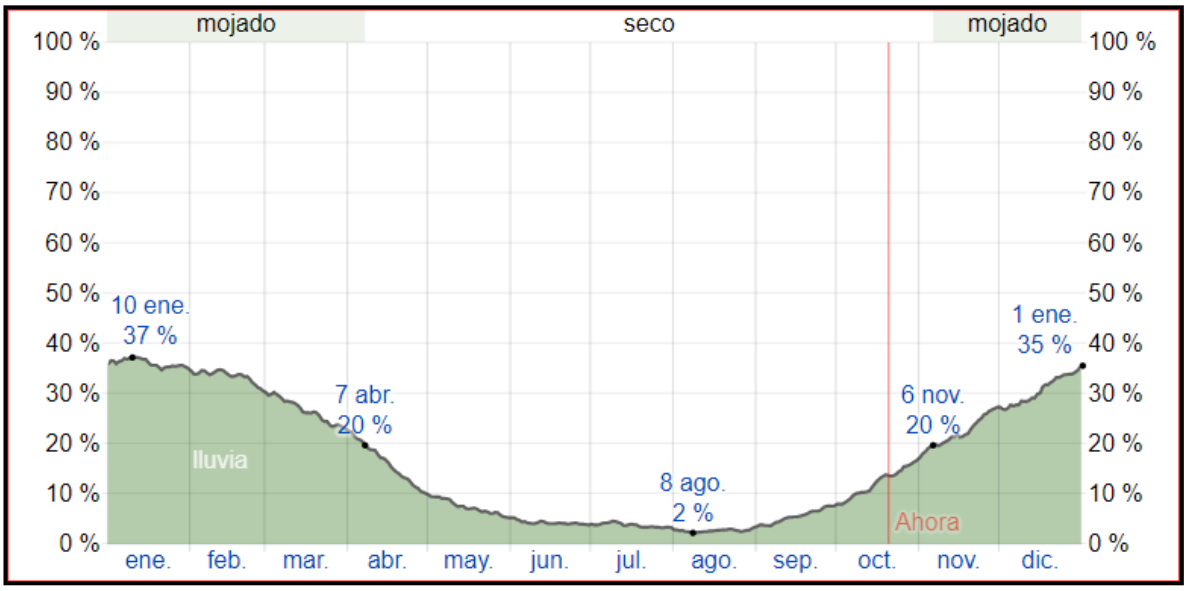


Fuente:http://anterior.inta.gob.ar/prorenoa/info/resultados/Precip_NOA /

Precipitación media Icaño

Según información de weatherspark Icaño tiene una variación ***considerable*** de lluvia mensual por estación. Se muestra la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año.

La temporada de lluvia dura 7,5 meses, del 22 de septiembre al 5 de mayo, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 4,5 meses, del 5 de mayo al 2 de septiembre.



Fuente: weatherspark.com

Probabilidad diaria de precipitación en Icaño

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

El relieve tipo de la localidad de Icaño pertenece a un ambiente llano de sedimentación del tipo arenoso que se caracteriza por presentar suelos de muy pobre estructura, con relativa capacidad de retención de agua.

Está atravesado por el Río Icaño que nace en las Sierras del Alto Ancasti, al sudeste de Anquincila y Simból, con el nombre de Río El Molino de régimen temporario y torrentoso; corre en dirección Oeste-Este generalmente está seco en invierno y su curso inferior desaparece por infiltración bajo los mantos sedimentarios.

En las proximidades de Pizca (Ancasti) se construyó sobre su cauce un dique cuya capacidad es de 9,4 hm^3 y del cual derivan los canales de riego. Los ríos y arroyos de este sistema nacen dentro de la cuenca Ipizca-Icaño y bajan con una dirección predominante de Este a Oeste. Los ríos más importantes junto al Río Icaño son Río Chico, Río Caballa, Río La Quinta (aprovechado por un dique derivador, del cual se provee agua la localidad de Recreo).

Hacia el norte se localizan el Río Sicha, Río Noquemayo, Arroyo Los Corderos y Río Anjuli con un caudal menor. Río de Sichigasta

En Icaño el Uso del suelo urbano presenta un pequeño núcleo comercial concentrado especialmente en los alrededores de la Plaza Principal en un radio aproximado de 200 metros. En esta área se localizan la farmacia, despensas, carnicerías, agencia oficial de quiniela, mueblerías, panadería, librerías, telecabina, etc. También se encuentran allí organismos como la Municipalidad, Concejo Deliberante, Comisaría, Registro Civil, Juzgado de Paz, La escuela Polimodal Nº 59 y las oficinas de EDECAT, Obras Sanitarias, sucursal Icaño del Banco Nación. A continuación del radio señalado, sobre la ruta provincial Nº 2 se encuentran la estación de servicios, el Hospital Zonal de Icaño, las iglesias católicas y evangélicas y las oficinas de Agronomía de Zona y Dirección de Riego.

Según las Eco-regiones establecidas para la Provincia de Catamarca, la ciudad de Icaño se encuentra comprendida en la Eco – Región Chaqueña, cuyas características más sobresalientes son las siguientes: La eco-región del Chaco, o Chaqueña, se ubica en las llanuras del este y el sureste provincial y en los sistemas serranos del centro y este de Catamarca, ocupando generalmente ambientes de poca altura, incluyendo las zonas llanas más bajas de Catamarca, y laderas montañosas de alturas bajas y medias. Se ubica esta eco-región en alturas generalmente comprendidas entre los 200 y los 2.000 m s.m., aunque puede llegar hasta los 3000 m s.m..

En el sector serrano se encuentran cuencas de ríos, algunos de aguas permanentes y otros transitorios, que al abandonar las serranías e introducirse en la llanura termina perdiéndose, formando bañados, barriales o salinas.

El Chaco ocupa sectores de las llanuras del este provincial, de los Departamentos Santa Rosa, El Alto y La Paz, como también del Valle Central de Catamarca.

El clima es cálido y árido a semiárido, con lluvias principalmente estivales, variando la precipitación de 300 a unos 800 mm anuales. Durante el invierno y la primavera son frecuentes los vientos, que aumentan la desecación en el período seco. El sector más seco es el Chaco Árido, donde llueve entre300 y 500 mm, mientras que en el Chaco Semiárido, las precipitaciones varían de 500 a 700 mm y en el Chaco Serrano, entre 500 a 800 mm.

El Chaco presenta una vegetación predominante de bosque xerófilo caducifolio (Cabrera, 1971; Morlans, 1995, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación – PRODIA y APN, 1999), mayormente espinoso, pero con la variación altitudinal de los sistemas serranos, se originan diferentes formaciones vegetales, reconociéndose diferentes pisos de vegetación, pasando de un bosque serrano, a un arbustal y luego pastizal, en las mayores alturas.

La fauna presenta una gran diversidad, donde podemos mencionar como especies más importantes, dentro de los mamíferos, a *Chaetophractus vellerosus* y *Ch. v*illosus (quirquinchos), *Mazama gouazoubira* (corzuela parda), *Lagostomus maximus* (vizcacha), *Pediolagus salinicola* (conejo de los palos), *Pecari tajacu* (pecarí de collar), *Oncyfelis geoffroyi* (gato montés), *Pseudalopexgriseus* (zorro gris), *Hippocamelus antisensis* (venado o taruca); entre las aves, a *Rhea americana* (ñandú, o suri), *Nothoprocta cinerascens* (perdiz montarás),Ortalis *canicollis* (charata), *Aratinga acuticaudata* (loro calancate), etc.

Las principales actividades productivas son: producción de olivos en el Valle Central, soja y cereales en el este; la ganadería bovina y caprina en toda la extensión y el aprovechamiento forestal (madera, leña, postes, carbón, etc).

La Sub-ecoregión del Chaco Semiárido donde se localiza Icaño, ocupa las llanuras del este, entre los 300 y los 600 m s.m, de la mayor parte del Departamento Santa Rosa, la mitad oriental del Departamento El Alto y la mitad norte del Departamento La Paz.

Es un bosque mayormente caducifolio, actualmente muy modificado por desmontes, aprovechamiento forestal y sobrepastoreo. Los sectores más conservados están compuestos por un estrato arbóreo más alto, formado por *Schinopsis lorentzii* (quebracho colorado) y *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), y un segundo estrato arbóreo compuesto por *Zyziphus mistol* (mistol), *Celtis tala* (tala), *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *Prosopis alba* (algarrobo blanco). También pueden encontrarse, por sectores y en mucha menor densidad, otras especies arbóreas, como *Prosopis kuntzei* (itín), *Jodina rhombifolia*, (sombra de toro),

Caesalpinea paraguariensis (guayacán), *Cercidium praecox* (brea), *Geoffroea decorticans* (chañar), etc.

3.2.1. Características hidrológicas del Rio Chico

La cuenca del río Chico se desarrolla en la parte media de la pendiente oriental de la Sierra de Ancasti, entre los 28º 52´ y 28º 58´ de latitud Sur y entre los 65º 25´ y 65º 32´ de longitud Oeste. A la salida del macizo montañoso, el curso de agua ingresa a la planicie oriental de la Provincia de Catamarca, en las proximidades de la localidad de Icaño.

De acuerdo a Barbeito (2006a), el sistema hidrográfico de la cuenca es de carácter endorreico con pérdida de caudales por infiltración en el piedemonte asociado, tras un corto recorrido a partir del frente de sierra.

La red de drenaje es de alta densidad provocada por la baja permeabilidad del basamento rocoso cristalino que domina la cuenca, variando según el tipo litológico en el que tiene desarrollo. Se observa permeabilidad secundaria por fracturación de las rocas. Siguiendo a Barbeito (2006a), la frecuencia de fallas, fracturas, diaclasas y, en particular la foliación del material geológico, ejercen un fuerte control en el drenaje que adopta un diseño dendrítico angular de desarrollo arborescente con frecuentes confluencias angulares. Los colectores de bajo orden corren encajados en valles en “V” estrechos y de escasa longitud, mientras que los de mayor orden se ajustan en largos recorridos a trazos rectos en forma continua y discontinua.

Cuando el sustrato geológico es de tipo granítico en base a la presencia de diaclasado y fracturación en dos direcciones casi rectangulares, el diseño de la red de drenaje varía a ortogonal.

Parámetros fisiográficos de la cuenca del Río Chico

A partir de la información obtenida del informe Geomorfológico de la Cuenca del Río Chico (Barbeito, 2006a) fueron analizadas las principales características geomorfológicas y fisiográficas de la cuenca del río Chico. Las mismas son resumidas en la sig. Tabla.

Parámetros	Cuenca Río Chico
Área [km^2]	126,3
Extensión curso principal [km]	39,50
Altura Máxima [m]	1350
Altura Mínima [m]	450
Diferencia de Alturas [m]	900
Pendiente Media Curso Ppal. [%]	2,28
Pendiente Media Cuenca [%]	16

(Fuente: Barbeito, 2006a, adaptado).

Tabla 6 Características fisiográficas de la cuenca del río Chico, Provincia de Catamarca.

Para la determinación de los Caudales medios Mensuales y habida cuenta de no tener informaciones hidrológicas de la cuenca se realizaron las estimaciones correspondientes a los caudales medios mensuales. Para tal fin fueron aplicados modelos matemáticos estocásticos y determinísticos-conceptuales, aplicados en el proyecto: Estudio Hidrológico sobre los Ríos Chico y Las Tunas, Provincia de Catamarca, Argentina. Estimación de Caudales Medios Mensuales y de Hidrogramas de Proyecto. Dr. Ing. Juan Carlos Bertoni.2006.

En el Anexo II se presenta la generación de los caudales medios mensuales para 100 años.

3.3. SERVICIOS PÚBLICOS

3.3.1. Servicio de provisión de agua potable

En lo referente al sistema de distribución de agua, al momento de la realización del proyecto original, la información sobre la cantidad de usuarios era del orden de 900 conexiones.

Según información suministrada por personal que tiene a cargo el servicio de agua potable y de funcionarios de la Municipalidad de Icaño, la fuente de agua potable proviene del río Icaño, cuya toma está ubicada en el azud derivador, a unos 7 km al oeste de la ciudad y conducida por un canal a cielo abierto hasta ingresar a una planta de Tratamientos de filtros dinámicos para su posterior entrega a la red de distribución en el casco céntrico de la ciudad de Icaño.

La planta potabilizadora procesa unos *2.000 m^3/día* en épocas normales, llegando en verano a unos *2.500 m^3/día*.

La red está constituida, en su mayoría, por caños de PVC de diámetros 50mm, 63 y 75 mm y la parte más antigua por caños de fibro-cemento y hierro fundido en diámetros de 63 y 75 mm.

La planta potabilizadora, se localiza en la zona céntrica del casco urbano, funciona correctamente, con todos sus componentes (compuertas, piletas de conducción, cisternas de almacenamientos, cámaras de servicios, tanque elevado, sala de bombeo, etc.) trabajando en un régimen normal.

Ingreso a los filtros dinámicos (tres piletas) y compuertas de regulación

Canal lateral de la planta (para riego) y compuerta partidora de caudales

Sala 1 de bombeo, cámara de bombeo, tanque elevado.

La red existente tiene una longitud aproximada de unos 24.000 m y funciona con la presión que se genera en el tanque elevado de 20.000 m³ de capacidad. Cabe acotar que, en ocasiones, para brindar mayor cobertura del servicio a sectores más alejados, se bombea directamente a la red.

4. ESTUDIOS BASICOS.

4.1. TOPOGRAFÍA

Con el fin de contar con elementos para definir los sentidos de escurrimiento y la configuración de la red colectora cloacal, se realizó el levantamiento planialtimétrico de puntos con densidad suficiente para realizar el proyecto de la red.

Para el levantamiento se empleó un nivel óptico y un GPS, con lo que se logró una precisión adecuada para este tipo de trabajos. Se levantaron un total de 250 puntos a lo largo de 15 km, además de puntos fijos materializados por estacas enclavadas en el terreno natural o puntos singulares de elementos fijos y visibles.

Para vincular el nuevo levantamiento con nuevos o existentes, se adoptó un sistema independiente con arranque en cota = 100.00 m, situado en la plaza principal de la ciudad, convenientemente balizado.

La zona de estudio se definió en conjunto con autoridades del Municipio y de la Secretaria del Agua y del Ambiente, en función del grado de cobertura del servicio que se espera brindar, estableciéndose un total de cuatro zonas.

Por último y solo como elemento de referencia, se trazaron curvas de nivel con equidistancia de 5 m, a partir de información extraídos de Google Earth, con el fin de realizar un análisis global de la zona de trabajo.

A partir de esta información se confecciono la cartografía básica que se describe a continuación:

- **Plano 02** (ZONAS DE COBERTURA RED DE DESAGUE CLOACAL CURVAS DE NIVEL ZONALES) en Escala 1:25000, donde se muestran además las distintas zonas de cobertura del servicio, ubicación de los colectores principales y planta de tratamiento

- **Plano 03** (TOPOGRAFIA – RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO) EN Escala 1:10000 donde se muestran los puntos levantados con sus respectivas cotas.

4.2. ESTUDIOS DE SUELOS

En el Anexo II se presentan los estudios de suelos.

Según el estudio de suelos: Caracterización de los Suelos en el Proyecto de la Red de Desagües Cloacales. (Informe: Estudio Geotécnico "Lagunas de Estabilización y Red de Desagües Cloacales. Geólogo Atilio Fabián)

En lo que hace a la zona de la Red de Desagües Cloacales, tenemos Roca, en parte con una cubierta de suelo hasta una distancia de 550 metros desde el emplazamiento de la Planta Potabilizadora hasta el Sondeo Nº 45, luego la Roca se profundiza hacia el Sondeo Nº 44, donde no se la encuentra hasta los 3 metros (profundidad del sondeo al oeste de la zona Urbana), y todo el resto del área urbana se encuentra cubierta por Suelo del tipo areno limoso, en sectores con Lóes (suelo limoso de baja a nula plasticidad), sobre todo en el sector Este de la localidad de Icaño, en un barrio de viviendas recientemente construido, hasta los 3 metros de profundidad.

Tenemos que considerar que en el tramo entre el Emplazamiento de la Planta Potabilizadora y el Sondeo Nº 45, habrá dificultades para la excavación por estar constituido por Roca y por la existencia de un gran número de viviendas aledañas. El resto del área del proyecto está constituida por Suelo y no presentará dificultades para la excavación para el tendido de la Red de Desagües Cloacales.

Se consultó con la autoridad de aplicación provincial sobre las características de la traza de la red cloacal y se confirmó la inexistencia de zonas rocosas.

5. MEMORIA TÉCNICA

La presente memoria técnica incluye el desarrollo de los parámetros de diseño y la verificación del dimensionamiento del proyecto.

5.1. PARÁMETROS DE DISEÑO

5.1.1. Población de la localidad

El proyecto original presentaba una proyección de población sin considerar el censo 2010, debido a que el mismo aún no se había realizado, dentro de la serie histórica considerada se tuvo en cuenta los censos nacionales 1991 y 2001 y luego una medición intermedia del año 2008.

Luego de consultas realizadas con autoridades provinciales y municipales se consideró también la cantidad de habitantes en el año 2021.

En la tabla siguiente se indican las localidades integrantes del municipio de Icaño y sus poblaciones en el año 2010.

	Población 2010
Municipio Icaño	**7.043**
Localidades	5.357
Icaño	2.104
San Antonio	1.835
Las Esquinas	136
Las Palmitas	126
Quirós	1.156
Población dispersa	1.668

Tabla 7 Composición de las poblaciones del Municipio de Icaño

Fuente: Dirección Provincial de Estadística y Censos, Dirección de producción estadística, Departamento Estadísticas Sociodemográficas, en base a información INDEC, Censo Nacional de Población Hogares y viviendas 201, procesado con REDATAM +SP CEPAL/CELADE.

5.1.2. Proyecciones de población incluyendo Censo 2010 población del año 2021

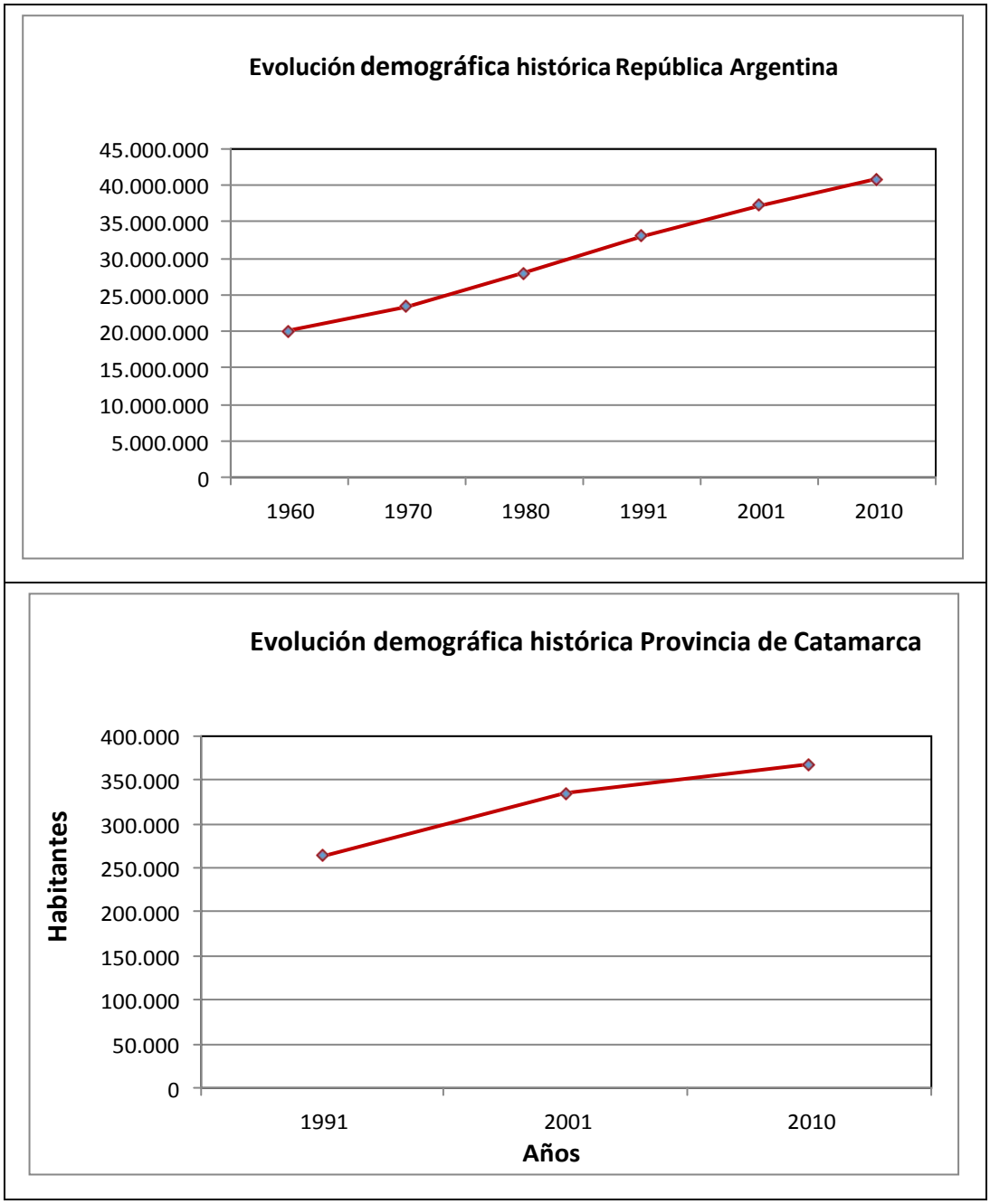
Se elaboró la siguiente proyección en base a los datos históricos lo que se debe consultar con las autoridades provinciales. A continuación, se presenta la evolución histórica de la localidad de Icaño incluyendo el Censo 2010 y las tasas de crecimiento intercensal.

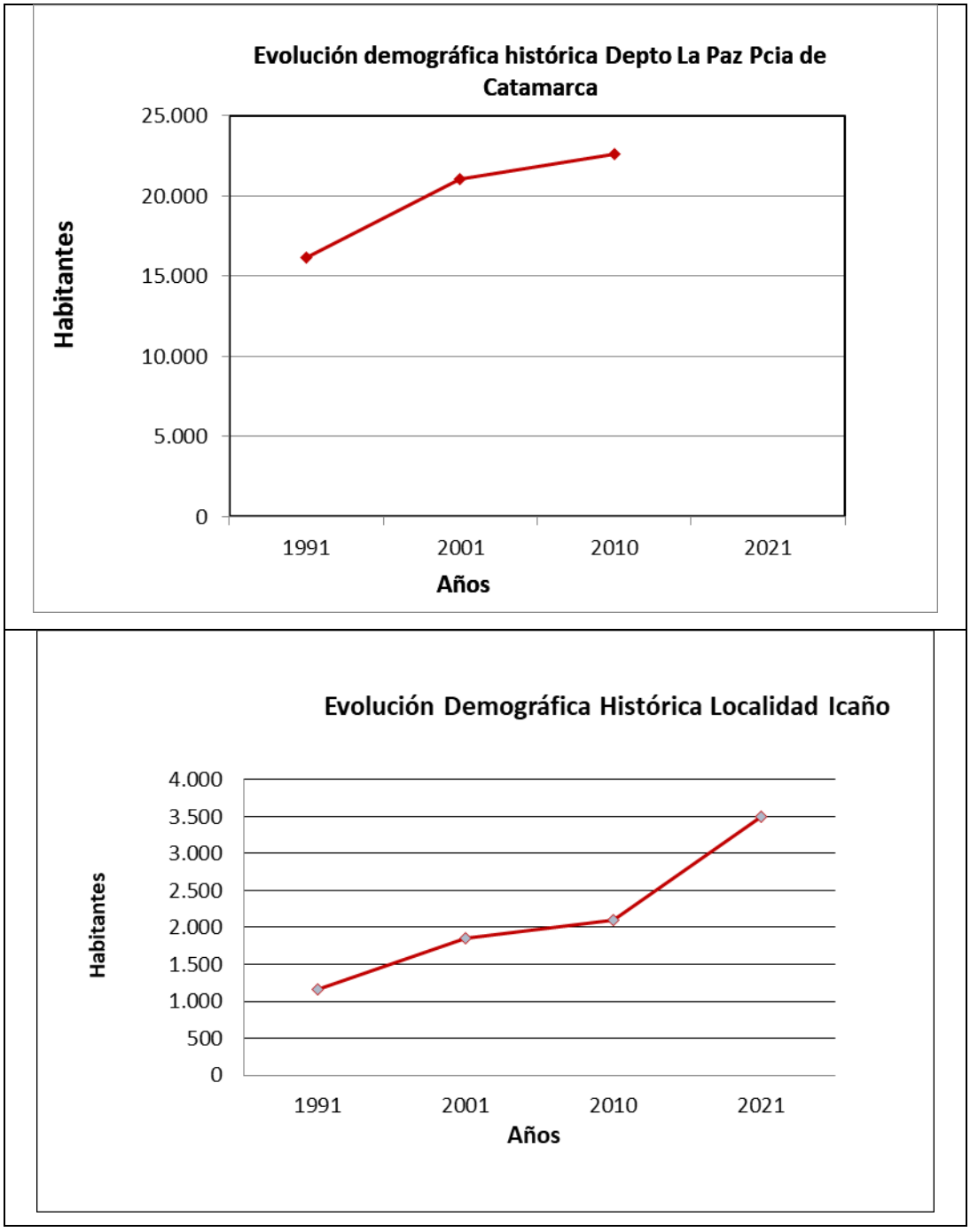
Año	Pcia Catamarca		Departamento La Paz		Localidad Icaño		República de Argentina	
	Habitantes	Crecimiento intercensal %	Habitantes	Crecimiento intercensal %	Habitantes	Crecimiento intercensal %	Habitantes	Crecimiento intercensal %
1960							20.013.793	
1970							23.364.431	16,74
1980	207.717						27.949.480	19,62
1991	264.234	27,21	16.143	!	1.169		33.079.002	18,35
2001	334.568	26,62	21.061	30,47	1.857	58,85	37.275.644	12,69
2010	367.820	9,94	22.638	7,49	2.104	13,30	40.788.453	9,42
2020					3.342			
2021					3.500	66,35		

Tabla 8 Evolución histórica localidad Icaño

Año	Pcia Catamarca		Departamento La Paz		Localidad Icaño		República de Argentina	
	Habitantes	Tasa media anual %	Habitantes	Tasa media anual %	Habitantes	Crecimiento intercensal %	Habitantes	Tasa media anual %
1960							20.013.793	
1970							23.364.431	1,56
1980							27.949.480	1,81
1991	264.234		16.143	!	1.169		33.079.002	1,54
2001	334.568	2,39	21.061	2,70	1.857	4,74	37.275.644	1,20
2010	367.820	1,06	22.638	0,81	2.104	1,40	40.788.453	1,01
2021					3500	4,74		

Tabla 9 Tasas medias anuales históricas localidad de Icaño


Evolución demográfica histórica República Argentina
45.000.000
40.000.000
35.000.000
30.000.000
25.000.000
20.000.000
15.000.000
10.000.000
5.000.000
0
1960
1970
1980
1991
2001
2010
Evolución demográfica histórica Provincia de Catamarca
Habitantes
400.000
350.000
300.000
250.000
200.000
150.000
100.000
50.000
0
1991
2001
2010
Años



Gráficos evolución demográfica histórica República Argentina, Pcia de Catamarca, Depto La Paz y Localidad de Icaño

Se proyectaron las poblaciones en base a los siguientes métodos

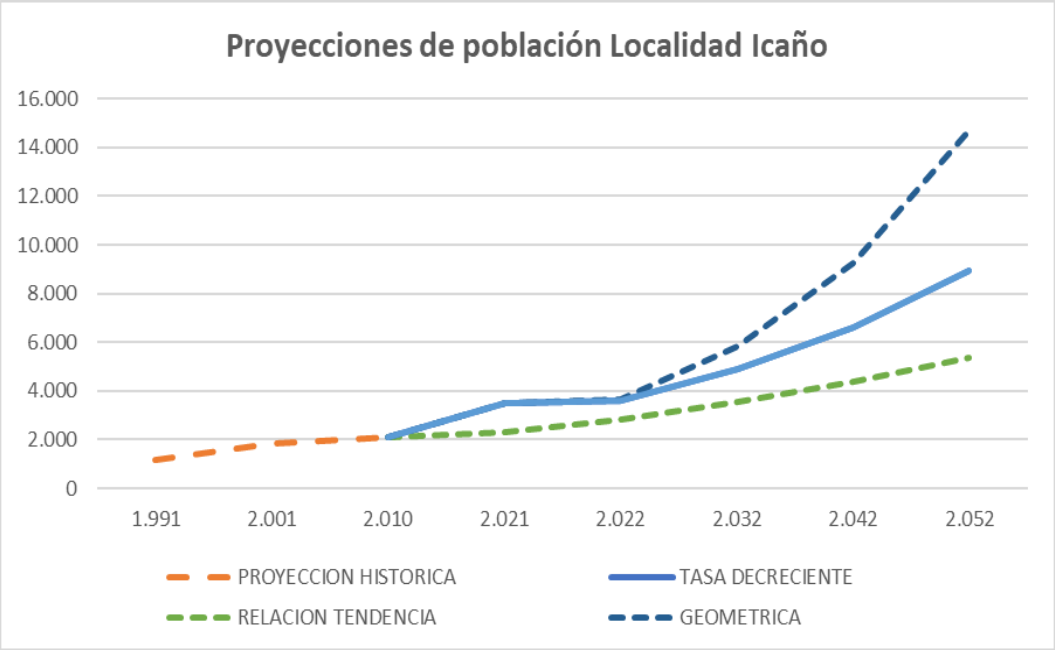
- Proyección geométrica
- Proyección tasas decrecientes
- Proyecciones relación tendencia

- Proyecciones por curva logística con resultado no aplicable para estos parámetros.

Los resultados de las proyecciones se indican en la siguiente tabla.

	PROYECCION HISTORICA	TASA DECRECIENTE	RELACION TENDENCIA	GEOMETRICA	Adoptado
Año	Habitantes				
1.991	1.169				
2.001	1.857				
2.010	2.104	2.104	2.104	2.104	2.104
2.021		3.500	2.308	3.500	3.500
2.022		**3.607**	2.821	3.666	3.607
2.032		**4.879**	3.575	5.822	4.879
2.042		**6.600**	4.394	9.247	6.600
2.052		8.926	5.378	14.688	8.926

Tabla 10 Proyecciones de población incluyendo censo 2010



5.1.3. Población servida total y por áreas utilizadas en las verificaciones.

La población total proyectada seleccionada corresponde al método de las tasas decrecientes. En la verificación del proyecto de red cloacal se utilizaron las nuevas proyecciones con las consideraciones anteriores, incluyendo el Censo 2010 y la población del año 2021.

En la tabla 7 se indica la población total proyectada y la población servida de la localidad y en la Tabla 8 las poblaciones servidas correspondientes a cada área del proyecto.

	Año 0	Año 10	Año 20
	m3/día	m3/día	m3/día
Población total	3.607	4.879	6.600
Porcentaje	0,95	0,95	0,95
	3.427	4.635	6.270

Tabla 11 Población total y servida del proyecto

Años	Año 0	Año 10	Año 20
Zona 1 (75%)	**2.570**	**3.476**	**4.702**
Zona 2 (10%)	**343**	**464**	**627**
Zona 3 (10%)	**343**	**464**	**627**
Zona 4 (5%)	**171**	**232**	**313**

Nota: distribución estimada adoptada v según proyecto original, elaborada en conjunto con las autoridades municipales

Tabla 12 Población servida por áreas del proyecto

5.1.4. Periodo de diseño

El período de diseño considerado fue de 20 años, el mismo se cuenta partir del año 2022 y hasta el año 2042. Ver planilla de verificación del proyecto.

5.1.5. Dotación de consumo efectiva

Para la estimación de la dotación de agua potable se consideró el valor establecido por 250 l/hab*día para esa zona a partir de la hipótesis de producción de agua suficiente para los años futuros considerando fuentes alternativas.

5.1.6. Coeficiente de retorno

El coeficiente de retorno utilizado en los cálculos es de 0.8, lo que corresponde a afectar a la dotación de consumo por 0.8 para obtener el vuelco cloacal per cápita.

5.1.7. Vuelco cloacal

El vuelco cloacal se considera como el 80% de la dotación de agua potable.

5.1.8. Caudales, Coeficientes de pico

Los caudales de diseño Q_A, Q_B, Qc, Q_D, Q_E se obtienen a partir del caudal medio Q_C, aplicando diferentes coeficientes de caudal, definidos habitualmente como:

$$\alpha_1 = \frac{Q_D}{Q_C} = coeficiente\ máxímo\ diario$$

$$\alpha_2 = \frac{Q_E}{Q_D} = coeficiente\ máximo\ horario$$

$$\beta\ 1 = \frac{Q_B}{Q_C} = coeficiente\ mínimo\ diario$$

$$\beta\ 2 = \frac{Q_A}{Q_B} = coeficiente\ mínimo\ horario$$

De donde surge:

$$\alpha = \alpha_1 \cdot \alpha_2 = \frac{Q_E}{Q_C}$$

α = coeficiente total máximo horario

ß = $ß_1$. $ß_2$ = Q_A / Q_C

ß = coeficiente total mínimo horario

En la tabla siguiente se observan los coeficientes propuestos por las Normas Enohsa ex Cofapys.

Los valores seleccionados son $\alpha 1 = 1.4$

$\alpha 2 = 1.7$

COEFICIENTES DE OCSILACION. ENOHSA						
POBLACION SERVIDA	α_1	α_2	α	β_1	β_2	β
Ps entre 500 y 3000 hab.	1.4	1.9	2.66	0.6	0.5	0
Ps entre 3000 y 15000 hab.	1.4	1.7	2.38	0.7	0.5	0.35
Ps mas de 15000 hab.	1.3	1.5	1.95	0.7	0.6	0.42

5.1.9. Caudal total y caudales por zonas actual y futuras

5.1.9.1. Caudal total

Caudales cuatro áreas			
Población servida total	**3.427**	**4.635**	**6.270**
Dotación de consumo	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal	200	200	200
	1,4	**1,4**	**1,4**
	1,7	**1,7**	**1,7**

Tabla 13 Población, dotación y vuelco de las cuatro zonas

ZONA 1-2-3-4	**m3/día**	**m3/día**	**m3/día**
QC	685	927	1254
QD	960	1298	1755
QE	1631	2206	2984
	l/seg	**l/seg**	**l/seg**
QC	7,93	10,73	14,51
QD	11,11	15,02	20,32
QE	18,88	25,54	34,54

Tabla 14 Caudales zonas 1,2,3,4.

5.1.9.2. Caudales de diseño por área (1-2-3-4)

Caudales área 1			
Población servida área 1(hab)	**2.570**	**3.476**	**4.702**
Dotación de consumo(l/hab*día)	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal (l/hab*día)	200	200	200
Coeficientes de pico diario	1,4	1,4	1,4
Coeficientes de pico horario	1,7	1,7	1,7
ZONA 1	**m3/día**	**m3/día**	**m3/día**
QC	514	695	940
QD	720	973	1317
QE	1223	1655	2238
	l/seg	**l/seg**	**l/seg**
QC	5,95	8,05	10,88
QD	8,33	11,27	15,24
QE	14,16	19,15	**25,91**

Tabla 15 Caudales zona **1**

Caudales área 2			
Población servida área 2(hab)	**343**	**464**	**627**
Dotación de consumo(l/hab*día)	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal (l/hab*día)			
Coeficientes de pico diario	200	200	200
Coeficientes de pico horario	1,4	1,4	1,4
Población servida área 1(hab)	1,7	1,7	1,7
ZONA 2	m3/día	m3/día	m3/día
QC	69	93	125
QD	96	130	176
QE	163	221	298
	l/seg	l/seg	l/seg
QC	0,79	1,07	1,45
QD	1,11	1,50	2,03
QE	1,89	2,55	3,45

Tabla 16 Caudales zona **2**

Caudales área 3			
Población servida área 3(hab)	**343**	**464**	**627**
Dotación de consumo(l/hab*día)	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal (l/hab*día)	200	200	200
Coeficientes de pico diario	1,4	1,4	1,4
Coeficientes de pico horario	1,7	1,7	1,7
ZONA 3	m3/día	m3/día	m3/día
QC	69	93	125
QD	96	130	176
QE	163	221	298
	l/seg	l/seg	l/seg
QC	0,79	1,07	1,45
QD	1,11	1,50	2,03
QE	1,89	2,55	3,45

Tabla 17 Caudales zona **3**

Caudales área 4			
Población servida área 4(hab)	**171**	**232**	**313**
Dotación de consumo(l/hab*día)	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal (l/hab*día)	200	200	200
Coeficientes de pico diario	1,4	1,4	1,4
Coeficientes de pico horario	1,7	1,7	1,7
ZONA 4	**m3/día**	**m3/día**	**m3/día**
QC	34	46	63
QD	48	65	88
QE	82	110	149
	l/seg	l/seg	l/seg
QC	0,40	0,54	0,73
QD	0,56	0,75	1,02
QE	0,94	1,28	1,73

Tabla 18 Caudales zona **4**

En la ilustración siguiente se pueden identificar las zonas de la cobertura de la red actual y futura.

5.1.10. Coberturas

La cobertura futura de la red cloacal será de 95 % distribuida en cuatro zonas, a saber: zonas 1, 2, 3, y 4.

ZONA 1	75%
ZONA2	10%
ZONA3	10%
ZONA 4	5%

Tabla 19 Coberturas porcentuales por zona

Zona 1: comprende lo que se puede definir como el casco urbano de Icaño, allí se concentra la mayor parte de la población servida (75%), por lo que esta es la zona donde se concentra el presente estudio.

Zona 2: comprende un sector que actualmente no está urbanizado, allí el municipio compro terrenos para impulsar el desarrollo urbano. Este sector descargara sus efluentes en colectores dispuestos

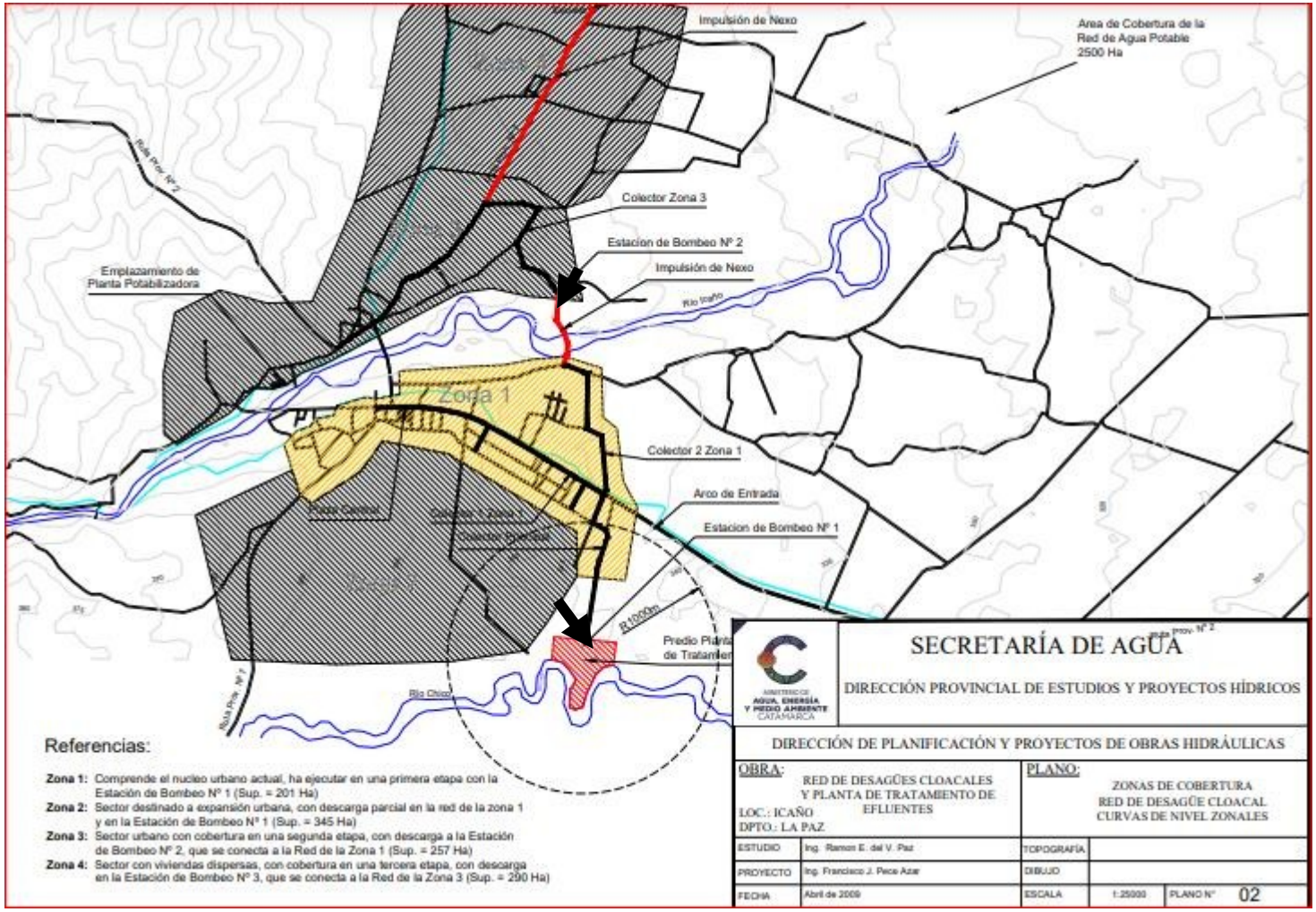
Zona 3: que comprende una importante superficie a margen izquierda del Río Icaño. Este sector se caracteriza por una menor densidad poblacional por lo que no se prevé dotar del servicio de cloaca, se deja planteado y prevista su conexión a la Zona 1 mediante el empleo de una estación de bombeo.

Zona 4: comprende también una importante zona a margen izquierda del Río Icaño con baja densidad poblacional y se expande hacia el norte con límite en el Hogar Escuela. Esta zona no contara con el servicio de cloaca, se deja planteado y previsto su conexión a la Zona 3 mediante el empleo de una estación de bombeo.

En el Plano 02 se muestran las zonas planteadas y la ubicación del predio destinado a la planta de tratamiento de líquidos cloacales. También se observan las trazas de las colectoras principales, de las impulsiones y la ubicación de las estaciones de bombeo para las distintas etapas.

En la siguiente ilustración se pueden observar dichas zonas. En particular según las referencias al mismo se observa que:

- La zona 1 Comprende el núcleo urbano a ejecutar en una primera etapa con la Estación de bombeo N° 1 (201 ha)
- La zona 2 Es el sector destinado a expansión urbana, con descarga parcial en la red de la zona 1 y en la Estación de bombeo N° 1 (Superficie = 345 ha)
- Zona 3 Sector urbano con cobertura en una segunda etapa, con descarga a la Estación de Bombeo N° 2 que se conecta a la Red de la Zona 1 (Sup =257 Ha)
- Zona 4 Sector con viviendas dispersas, con cobertura en una tercera etapa con descarga en la Estación de bombeo N° 3, que se conecta a la Red de la zona 3 (Sup = 290 Ha).



Zonas de cobertura de la red actual y futura

5.1.11. Gasto hectométrico

Para el cálculo de los aportes de desagües cloacales por medio de las conexiones domiciliarias a cada tramo de la red, se considera un aporte promedio por unidad de longitud de colectora, que se denomina gasto hectométrico en caso de estar expresado por hectómetro y surge del caudal de diseño previamente calculado para la población en este caso del área dividido por la longitud total de las colectoras.

$$\text{Gasto hectométrico} = G_{hec} = Q_{max.} / L_{TOTAL\ RED}\ (\text{l/s.hm})$$

Donde:

G_{hec} = aporte hidráulico hectométrico a los tramos de colectoras que reciben aportes en su longitud

Q_{max} = caudal máximo de diseño (a 20 años) de las colectoras

$L_{TOTAL\ RED}$ = longitud total de cálculo de los tramos de colectoras con conexiones, a ajustar según cálculos definitivos.

5.1.11.1. Gasto métrico zona 1

En la tabla siguiente se indica el gasto hectométrico utilizado en las verificaciones hidráulicas.

Gasto métrico	l/seg*m	0,0021426	**Gasto métrico**
Longitud de cálculo	m	14.794,50	Longitud de cálculo
Longitud total de la red	m	16.886,00	Longitud total de la red

Tabla 20 Gasto hectométrico red zona 1

5.2. DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS REDES Y COLECTORES

5.2.1. Metodología y pasos seguidos para el trazado de la red

El trazado de la red cloacal corresponde al proyecto original determinado por las características topográficas de la zona y las zonas futuras.

5.2.2. Criterios básicos para el trazado de la red

Como criterios básicos para el trazado de la red se tendrán en cuenta, para todas las soluciones, las redes existentes de otros servicios:

- En el caso de desagües pluviales existentes se deberán incluir cañerías subsidiarias.
- En el caso de las cañerías del proyecto de gas debido a su ubicación (cercana a la línea municipal) se deberá colocar las cañerías de cloacas por vereda) cercanas a la zona del cordón para poder ejecutar los trabajos con la holgura suficiente.
- En el caso de las cañerías de agua se deberá optar por realizar el trazado de las cloacas en la otra vereda para evitar las interferencias si se modificara la traza del centro de calzada

5.2.3. Tapadas y tapadas mínimas

Las tapadas utilizadas fueron en todos los casos de 0.80 por vereda y 1.20 por calzada.

5.2.3.1. Bocas de registro y cámaras

Se han utilizado bocas de registro tradicionales, no se han colocado Bocas de acceso y ventilación para aquellos casos de una sola cañería de arranque, BAV (Bocas de acceso y limpieza, en los arranques), y Bocas de Registro en los casos de arranques y más de una cañería. Se utilizarán en el caso que el Enohsa y las autoridades provinciales recomienden su instalación. Las distancias promedio consideradas entre Bocas de Registro fueron menores de 100 metros. Por las características del terreno la máxima distancia fue de 212 metros.

Para las ventilaciones correspondientes a las Bocas de Registro se tuvo en cuenta que la cota de intradós de la cañería de arranque esté como mínimo un diámetro por encima de la cota de intradós de la cañería de egreso.

5.2.3.1..1 Ventilaciones

El procedimiento para la verificación de las ventilaciones fue establecer en cada boca que la diferencia entre la máxima Cota de intradós de las tuberías entrantes y la mínima cota de intradós de las tuberías que ventilan en esa boca fuese por lo menos un diámetro. Para cumplir esta condición se modificaron (en forma manual) las pendientes de los tramos que llegan a la boca para obtener una CI (cota de intradós) menor que un diámetro mínimo (0,160m) por debajo de la CI de la tubería que ventila.

5.2.3.1..2 Interferencias

Las distancias consideradas mínimas para las interferencias a considerar serán en el caso de que se entregue el relevamiento de las mismas.

- Agua: la tapada del caño de agua es de 0,80m. La distancia mínima entre el caño de agua y cloacas es de 0,15m, o sea que la tapada del caño de cloacas en la zona de cruce es superior a: tapada min: 0,80m (tapada agua) +Diam agua + 0,15m (dist min).
- Gas: la tapada de los caños de gas en vereda es de 0,70m, en calzada 1,20. La distancia mínima con caños cloacales según la norma es 0,50m, o sea la tapada mínima será igual a 0,70m (tapada vereda) + diámetro gas + 0,50m (distancia mínima), para el caso de tapada en calzada la misma será: 1,20m (tapada calzada) + diámetro cañería de gas + 0,50m (distancia mínima)
- Pluviales: en este caso se debe adoptar una tapada mínima de 1m.
- En los casos que la interferencia es aguas arriba del tramo se modifican la cota de intradós del extremo aguas arriba
- Cuando la interferencia es aguas abajo se modifica la pendiente para bajar la CI hasta el valor necesario.
- Cruces de las rutas se realizarán según las normativas de la autoridad que tenga a cargo la ruta sea provincial o nacional. Existen dos rutas provinciales, los números dos y 7 respectivamente. UN o de ellos a la altura del tramo 121 y Ruta N°2 y en el caso de la ruta N° 7 los tramos 1, 4 y 51 pudiendo evitar uno de ellos modificando las BR.

5.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO SANITARIO

Para el dimensionamiento de las conducciones cloacales de acuerdo a los parámetros y criterios de diseño de Enohsa se consideró:

- ✓ Dimensionamiento del conducto para conducir el caudal máximo horario al final del período de diseño sin que se supere la relación h/d = 0,90 (tirante líquido/diámetro interno de la conducción).
- ✓ Pendiente del tramo igual o mayor a la pendiente mínima de autolimpieza para evitar deposición de material sólido en la cañería.
- ✓ Velocidad en las conducciones menores a las máximas admisibles.

5.4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El procedimiento que se ha utilizado para el cálculo de la red cloacal es básicamente el método tradicional utilizando una Planilla de cálculo en Excel.

Las pendientes mínimas adoptadas para las cañerías de diámetro 160 mm fueron de 3 por mil (3 $‰$), y las demás pendientes para evitar utilizar pendientes excesivas se calcularon con fórmula indicadas más adelante.

5.4.1. Diámetro de cada tramo

Cada tramo de la red colectora se dimensionó para el caudal máximo acumulado a 20 años (vuelco que ingresa al tramo más el colectado a lo largo de la longitud del mismo).

Para el caudal de diseño de cada tramo "j", se utilizó la expresión:

$$q_{a(j)} = q_{i(j)} + q_{(j)} \text{ (L/s)}$$

Siendo $q_{i(j)}$ el caudal máximo horario que ingresa al tramo "j" y $q_{(j)}$ el caudal máximo horario colectado a lo largo de la longitud "$I_{(j)}$" del tramo:

$$q_{(j)} = g_{(t)} * I_{(j)} \quad \text{(L/s)}$$

Donde $g_{(t)}$ es el gasto hectométrico correspondiente a la nueva colectora.

Para el dimensionamiento del diámetro del tramo, se utilizó la expresión de Manning:

$$q_{a(j)}/A = (R^{2/3} * i^{1/2})/n$$

donde:

$q_{a(j)}$ = caudal acumulado máximo a 20 años, del tramo "j" (m^3/s)

A = sección transversal mojada de la conducción (m^2)

R = radio hidráulico o relación "sección mojada/perímetro mojado" (m)

i = pendiente de instalación del tramo (m/m)

n = coeficiente de Manning correspondiente al material de la cañería igual a 0.011

Los conductos se dimensionaron para conducir el caudal $q_{a(j)}$ con una relación tirante líquido/diámetro (h/D) no superior a 0,90. Para aplicar la expresión de Manning al escurrimiento en conductos circulares parcialmente llenos, se utilizó el criterio seguido por Woodward y Posey, basado en la definición de dos funciones de la relación h/D.

5.4.2. Velocidades máximas

En todos los tramos se procedió a la verificación de las velocidades máximas para asegurar que el volumen del líquido que escurre no aumente por la incorporación de aire. La velocidad máxima que asegura la no incorporación de aire se determina por la expresión de Boussinesq:

$$U_{máx.} = B\,(g * R_h)^{1/2}$$

donde:

$U_{máx}$ =velocidad límite de escurrimiento a sección llena en el tramo considerado (m/s)

B =coeficiente de Boussinesq, cuyo valor es 6 para la condición de inicio de la incorporación de aire.

R_h =D/4 = radio hidráulico del tramo para sección circular en (m)

g =9,81 (m/s^2) aceleración de la gravedad

Considerando ambas condiciones para cañería de PVC hasta diámetro nominal D_N = 200 mm se tiene:

D_N = 160 mm (D_i = 0,154 m) : $U_{máx}$ = 3,68 m/s ; i_{max} = 12,7%

D_N = 200 mm (D_i = 0,192 m) : $U_{máx}$ = 4,00 m/s ; i_{max} = 11,1%

Dónde:

D_i = diámetro interior de la cañería

D_N = diámetro nominal de la cañería

$U_{máx}$ = velocidad máxima del tramo para no superar los valores límites

$i_{máx}$ = pendiente máxima del tramo para no superar los valores límites de $U_{máx}$ con escurrimiento a sección llena

Los valores de pendiente máxima para escurrimiento a sección llena, han sido calculados con la siguiente expresión:

$$i_{máx} = (U_{máx} * n / R_h^{2/3})^2 = [U_{máx} * n (D/4)^{2/3}]^2$$

El coeficiente n de Manning utilizado es de 0,011 para caños de PVC y PRFV.

5.4.3. Planillas de cálculo utilizadas para cálculo

A continuación, se describen las columnas de la planilla de cálculo a caudal lleno y velocidad de autolimpieza mayor a 0,6 m/seg, que se detallan en el Anexo IV, dónde surgen los datos del proyecto.

Columna 1.	**Número del tramo.**	
Columna 1a.	Tipo de tramo	
Columna 2	Longitud del tramo	
Columna 4	Boca de registro, aguas arriba.	
Columna 5.	Boca de registro, aguas abajo	
Columna 6	Cota de terreno de cada tramo en metros,	

	aguas arriba.	
Columna 7	Cota de terreno de cada tramo en metros, aguas abajo.	
Columna 8	Pendiente del terreno, calculada en base a la diferencia de niveles y longitud.	
Columna 8 bis	Longitud de cálculo. Longitud de cálculo según reciba o no conexiones domiciliarias y sea o no doble colectora.	
Columna 9.	QE20 (caudal máximo horario a 20 años) aguas arriba de cada tramo, correspondiente al caudal máximo horario a 20 años que recibe el tramo. Si es un tramo donde arranca esa parte de la red:	Arranque $QE_{20} = 0$ O Total
Columna 10	QE20 del tramo.	
Columna 10-bis	Corresponde a los caudales puntuales de la futura expansión zonas 3 y 4 en BR N° 118 y Zona 2 en BR N°155	
Columna 11.	QE20 total del tramo, como suma de las columnas 10 y 11	
Columna 12	Es la pendiente adoptada.	
Columna 13.	Diámetro de cálculo y se obtiene de la aplicación de la fórmula: $D = \frac{\left(\frac{QE_{20}total}{1000}\right)}{\left(i_p^{1/2} * k\right)^{3/8}}$ Donde k es una constante que depende del material, es decir, varia con el n adoptado:	$k = \frac{0{,}311685468}{n}$
Columna 14.	Diámetro adoptado por el proyectista, diámetro de una cañería del diámetro comercial mayor más cercano al obtenido en la columna 12, indicado en metros.	QE20 puntual,
Columna 15.	Pendiente mínima que puede tener el tramo. Si el diámetro adoptado en la columna 13 es menor a ϕ 160mm entonces la pendiente adoptada es del 3,00 %O. Caso contrario se aplica la fórmula:	$i = \left(\frac{0{,}6 * n}{(D_a/4)^{2/3}}\right)^2$
Columna 17.	Cota de intradós del tramo, aguas arriba. Surge	

	de estimar la cota de intradós de aguas arriba como la cota del terreno aguas arriba menos la tapada. En aquellos casos que existan aportes de otros conductos la cota de intradós será la cota de intradós mínima de las cañerías de aporte.	
Columna 17.	Cota de intradós del tramo, aguas abajo calculada como la cota de intradós Aguas Arriba – Iadop * Li, siendo: Li = longitud del tramo considerado Ia = pendiente adoptada	
Columna 18.	Tapada de la cañería, aguas arriba: es igual a la cota del terreno aguas arriba menos la cota de intradós aguas arriba	
Columna 19.	Tapada de la cañería, aguas abajo, Tapada de la cañería, aguas abajo, es igual a la cota del terreno aguas abajo menos la cota de intradós aguas abajo	
Columna 20.	Expresa el máximo caudal que puede transportar la conducción para el diámetro comercial y la pendiente adoptados: $Q_{LL} = \frac{0.311685}{n} * Dadopt^{8/3} * iadopt^{1/2} * 1000$	Di Diâmetro adoptado Ia = pendiente adoptada
Columna 21.	Indica la relación entre el caudal máximo horario QE20 y el caudal lleno QLL del tramo indicado en la columna 19.	
Columna 22.	Cálculo de :	$\frac{QE_{20} * n}{D^{8/3} * i^{1/2}}$
Columna 23.	Es la relación h/D° para QE20. La selección de la relación se calculó hará teniendo en cuenta la planilla elaborada por Woodway y Possey, de la misma se obtiene el valor de h/D en función del valor calculado en la columna 21.	
Columna 24.	Es la relación R/D° para QE20. La selección	

	de la relación se ha realizado utilizando las Tablas de W-P, de dónde se obtiene el calor de R/D en función del valor calculado en la columna 21.	
Columna 25.	Cálculo del valor de la velocidad del tramo para QE20 $UE_{20} = \frac{1}{n} * \left[\left(\frac{R}{D} \right)_{E20} * D_a \right]^{2/3} * i_a^{1/2}$	
Columna 26.	La velocidad de limpieza para QE20 a sección parcialmente llena / velocidad de limpieza a sección llena (0,6 m/s), solo para diámetros mayores a 300mm. Se obtiene del gráfico en función de h/d.	
Columna 27.	Velocidad de autolimpieza para QE20, solo para caños de más de 300mm. Se calcula como:	$\frac{V}{V_{LL}} * 0,6$
Columna 28. No aplica	Control de velocidad de autolimpieza, solo para tuberías con diámetro mayor a 300mm. La velocidad en cada tramo para QE20, se calcula tomando como dato el valor de R/D de la columna 26.	
Columna 29 No aplica en la red.	Control de Vmáx para QE20. Las columnas de control indican “verifica” si se verifica la consigna (vel<3m/seg) y “error” si la misma no es verificada (vel>3m/seg).	
Columna 30	Control de h/D° para QE20.	
Columna 31	Control de pendiente mínima. “Verifica” si la pendiente adoptada es mayor que la mínima.	Expresado en m/seg
Columna 32	Desnivel del tramo (i * l).	

6. DISEÑO ESTACIÓN ELEVADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES

A continuación, se explicita la metodología de cálculo de estación elevadora del sistema cloacal de la localidad de Icaño, y la impulsión desde la estación elevadora hasta las lagunas de la PTAR.

Luego se realizó la verificación de la impulsión por medio del programa EPANET con las bombas seleccionadas para conductos de diámetros de 200 y 250 mm.

6.1. MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTACIÓN ELEVADORA.

Los caudales de diseño estimados para el proyecto para el cálculo de las redes cloacales presentado con anterioridad en el Informe N°2 se indican nuevamente a continuación.

6.1.1. Caudal total

Población servida total	**3.427**	**4.635**	**6.270**
Dotación de consumo	250	250	250
Coeficiente de retorno	0,8	0,8	0,8
Vuelco cloacal	200	200	200
	1,4	**1,4**	**1,4**
	1,7	**1,7**	**1,7**

Tabla 21 Población, dotación y vuelco de las cuatro zonas

ZONA 1-2-3-4	**m3/día**	**m3/día**	**m3/día**
QC	685	927	1254
QD	960	1298	1755
QE	1631	2206	2984
	l/seg	l/seg	l/seg
QC	7,93	10,73	14,51
QD	11,11	15,02	20,32
QE	18,88	25,54	34,54

Tabla 22 Caudales zonas 1/2/3/4/

6.1.2. Caudales de bombeo

Los caudales de bombeo adoptados para el proyecto, para las distintas etapas son los indicados en la Tabla 3, definidos según se detalla. La Tabla 4 resume el procedimiento de cálculo de los caudales de bombeo.

Los caudales reales de operación podrán diferir ligeramente de éstos, dado que estarán definidos por los equipos electrobombas comerciales que se instalen.

Para definir los caudales de bombeo, se ha considerado un factor de seguridad m = 1,10 (relación entre caudales de bombeo y afluente), según se indica en la Tabla 2.

Q_{b10} 1	**Q_{b10} 2**	**Qb $_{20}$ 1**	**Q_{b20} 2**
(en m^3/h)	(en m^3/h)	(en m^3/h)	(en m^3/h)
47,58	20,39	52,34	22,43
64,35	27,58	70,79	30,34
87,04	37,30	95,75	41,03

Tabla 23. Caudales de bombeo bombas 1 y 2 según Normas

6.1.3. Volumen útil de la Cámara de Aspiración

La verificación del volumen útil de la estación elevadora se realizó para distintas áreas útiles.

$V = Q_b / (4\ f_{máx})$ = volumen líquido útil en cada etapa.

El volumen V se calculará adoptando $f_{máx}$ = 12 arranques por hora.

Se prevé la instalación de tres bombas centrífugas de motor sumergible, aptas para líquido residual para elevar el líquido hasta la cota de ingreso de la planta. Se instalarán dos bombas funcionando y otra idéntica de reserva en una primera etapa.

Para la segunda etapa se consideran también tres bombas (dos en operación y una en reserva) con capacidad para elevar los caudales del año 20 del período de diseño.

Variable	Cálculo	Unidad
Caudal de la bomba para la altura manométrica de diseño, para el año final.	$Q_{b2042} = m * Q_{E2033}$	(m^3/h)
Factor de bombeo	$1,10 \geq m \geq 1,00$	adim

Caudales nominales de cada bomba para la altura manométrica de diseño	$Q_{1\ 2042} = 0{,}70 * Q_{b\ 2042}$ $Q_{2\ 2042} = 0{,}30 * Q_{b2042}$	(m^3/h)
Frecuencia máxima admisible de arranques por hora según (N10.4.e)	$f_{máx}$	(a / h)
Volumen útil de la cámara húmeda	$V_1=1.15*Q_{b2032}/4/f_{máx}$	(m^3)
Volumen adicional para el ciclo de 2 bombas	$V_2 = 1{,}15 * 0{,}40 * V_1$	(m^3)
Volumen útil total de la cámara húmeda	$V_T = V_1 + V_2$	(m^3)
Volumen de fondo	V_f	(m^3)
Tiempo máximo de permanencia hidráulica	$Tmáx=V_1/Qb_0+V_f+0.5*V_1/Q_{1\ 2032}-Q_{B0}<=0.5h$	(h)
Caudal de la bomba instalada para los primeros 10 años.	$Q_{1\ 2032}$	(m^3/h)

Tabla 24. Condiciones de diseño para dos bombas en servicio

A continuación, se calculan las condiciones de funcionamiento de la bomba. Se parte del caudal de bombeo y luego se calcula la altura manométrica a través de la determinación de las pérdidas por fricción y la altura geométrica de elevación. Finalmente se obtiene la potencia consumida. Las expresiones utilizadas son:

H_{man} = altura manométrica de elevación (m)

$$H_{man} = H_g + H_f + H_k$$

H_g = altura geométrica de impulsión (m) = desnivel entre el intradós del caño en la descarga y el nivel líquido N_0 de parada de las bombas en la cámara de aspiración.

H_F = pérdida de carga por fricción (m), calculada según la expresión de Hazen-Williams.

H_K = $J_K = K * U^2/2*g$ = pérdida de carga en puntos singulares de la impulsión (curvas, ramales, válvulas, reducciones y salida del conducto), siendo:

U = velocidad del caudal total (m/s);

K = sumatoria de coeficientes de pérdida de carga en puntos singulares;

g = aceleración de la gravedad (m/s^2).

Y donde:

$$U = \frac{4 * Q_b}{\pi * D^2}$$

Q_b = caudal total nominal bombeado (m^3/s);

D = diámetro interno de la conducción (m).

Asimismo, la potencia nominal (P_N) de los motores de las bombas se obtendrá afectando a la potencia absorbida por la bomba (P_a), por un factor de sobrecarga K_s = 1,10. De esta forma se tendrá:

$$P_N = K_S * P_a = K_S * \left(\frac{Q_b * \mathrm{H_{man}}}{K_U * \eta}\right)$$

P_N = potencia nominal de cada electrobomba (kW) o (HP);

Donde:

K_U = 76,04 Kgm/s / HP o 102 Kgm/kW = relaciones de unidades de energía;

η = rendimiento mecánico de la bomba adoptada en cada etapa.

6.2. IMPULSIÓN A LAS LAGUNAS DE TRATAMIENTO

6.2.1. Autolimpieza de las conducciones

Se ha verificado que se cumpla la condición de autolimpieza de las cañerías de impulsión, para el caudal mínimo de bombeo (Q_{b2022}).

El criterio de verificación considera el esfuerzo tractriz desarrollado por la circulación del líquido no sea inferior a 0,10 Kg/m^2 (Normas del ENOHSa).

Para la verificación se ha utilizado la expresión siguiente:

$$T_t = 250 * D * i_{2013}$$

Donde:

T_t = esfuerzo tractriz (Kg/m^2)

D = diámetro interno de la conducción (m)

i_{2013} = pendiente piezométrica en la conducción (pérdidas por fricción por unidad de longitud) para $Q_{b2022.}$

6.2.2. Perfil altimétrico de las cañerías de impulsión

Las condiciones de instalación de la impulsión estarán dentro de los rangos mencionados a continuación, los valores serán ajustados con la altimetría de cada una de las instalaciones.

- Tapada mínima: 0,80-1,00 m;
- Tapada máxima (a definir según estudio de suelos)
- Pendiente mínima en tramos ascendentes:

  +0,002 (Normas del ENOHSa),

  +0,0015 (Metcalf and Eddy).
- Pendiente mínima en tramos descendentes:

  +0,004 (Normas del ENOHSa),

  +0,0025 (Metcalf and Eddy).

La longitud de la impulsión a la planta depuradora se ajustará según perfil definitivo, entre 60 y 100 metros.

1. Caudales de diseño			**Año 10**	**Año 20**	
Caudal total de bombeo al 2022	Qbi	=	74,76	67,968	m3/h
Caudal total de bombeo al 2032	Qbintermedio	=	101,13	91,932	m3/h
Caudal total de bombeo al 2042	Qbfinal	=	136,78	124,346	m3/h
	α	=	2,38	2,380	
	β1	=	0,7	0,7	
Demanda de caudal cloacal mín diario total	QBi	=	19,991	19,99	m3/h
Factor de bombeo "m"	m	=	1,10	1,1	
Frecuencia máxima admisible arranques hora	fmax	=	12,00	12	a/h
Tiempo entre arranque de bomba	tcmín	=	0,083	0,083	horas
Tiempo entre arranque de bomba	tcmín	=	5,000	5	mín
Volumen útil ciclo de una bomba	V1	=	2,294	1,54	m3
Volumen adicional para el ciclo dos bombas	V2	=	1,055	0,71	m3
Volumen útil total	VT	=	3,349	2,251	m3
Volumen de fondo	Vf	=	1	1	m3
Tiempo máx permanencia	tsmáx	=	0,143	0,117	h

hidráulica **2. Estación elevadora**			Asumo 0,20m de altura	Asumo 0,20m de altura	cumple <0,5h ?
2.1 Cálculo del Volumen de la Cámara de Aspiración					
Lado Cámara de Aspiración	L	=	2	2	m
Ancho de la Cámara de Aspiración	Bt	=	2,5	2,5	m
Area líquida de la Cámara de Aspiración	Ac	=	5	5	m2
Altura líquida útil	H1	=	0,46	0,46	m
Altura líquida no útil	Hf	=	0,32	0,32	m
Volumen no útil	Vf	=	1,6	1,60	m3
Volumen útil			2,29	2,29	m3
Cota terreno		=	91,01	91,01	m
Cota fondo cañería de entrada		=	85,18	85,24	m
Revancha nivel líq. máximo a fondo del caño		=	0,15	0,15	m
Cota nivel líquido máximo			85,03	84,88	m
		=	84,88	84,73	m
		=	84,42	84,27	m
Cota nivel líquido mínimo		=	84,22	84,07	m
Cota nivel fondo			83,90	83,75	m
			ver		
2.2 Cañería de Impulsión - Pérdidas Localizadas					
Coeficiente de pérdidas localizadas			8,3	8,3	
2.3 Punto de Funcionamiento E°E					
Material Cañería Impulsión		=	PVC		
Coeficiente de Hazen-Williams		=	140,00		
Longitud Impulsión		=	100,00		m
Diámetro		=	200,00		mm
Altura Estática		=	8,84		m
Coeficiente de Pérdidas Localizadas		=	8,30		
Peso Específico Líquido		=	1000,00		kg/m3
Rendimiento Bombas		=	0,70		
Factor de Sobrecarga		=	1,10		
2.4 Altura Estática (Hg)					
Cota de Nivel Mínimo Cámara de Aspiración		=	84,42	84,07	m
Cota de Nivel de Descarga		=	93,26	93,26	m
Hg		=	8,84	9,19	m
2.5 Potencia del equipo de bombeo					
Caudal	Q	=	37,99	28,09	L/s
Velocidad	v	=	1,89	1,40	m/s
Pérdidas por Fricción	Jf	=	2,01	1,15	m
Perdidas Localizadas	Jl	=	1,51	0,83	m
Altura Manométrica	Hman	=	12,36	11,26	m
Potencia	P	=	7,24	4,87	Kw
		=	9,84	6,63	HP

Tabla 25 Cálculos estación elevadora

6.3. CALCULO DIÁMETRO ECONÓMICO

Para la estimación del diámetro más económico se aplicó la fórmula de Bresse:

		Qb10	Qb20
Q bombeo	[m3 / seg]	0,0281	0,0380
Q diseño	[l / seg]=	28,09	37,99
X= Nº horas de bombeo por dia/24	0.5	0,5	0,5
D =1.3*X^1/4*(Q)½=	[m]	0,18	0,21

Será conveniente adoptar el diámetro 0.250 metros.

6.4. VERIFICACIÓN ESFUERZO TRACTRIZ

Año	Diámetro	Velocidad	Caudal	Tensión Tractriz
			L/s	kg/m2
10	250	0,57	28,09	0,13 < Ft= 0.15
20	250	0,77	37,99	0,23> Ft= 0.15
10	200	0,89	28,09	0,32> Ft= 0.15
20	200	1,21	37,99	0,55> Ft= 0.15

En este caso el caño de 0.250 m tendría un esfuerzo tractivo menor a 0.15 kg/m^2. Por lo tanto, cumple la condición.

6.5. VERIFICACIÓN CONJUNTO SISTEMA DE BOMBEO – IMPULSIÓN. PROGRAMA EPANET

Para poder definir el volumen y niveles de operación de la estación elevadora es preciso en primer lugar, definir la configuración y dimensiones del sistema de bombeo y de la impulsión.

Con el fin de permitir que el sistema de bombeo acompañe la variación de los caudales afluentes a la cuba de bombeo, se adopta un sistema de bombeo compuesto por tres electrobombas cloacales sumergibles, cada una de ellas con una impulsión de Ø 250 mm, que descargan en la cámara de carga y distribución, ubicada en el mismo predio de la planta de tratamiento.

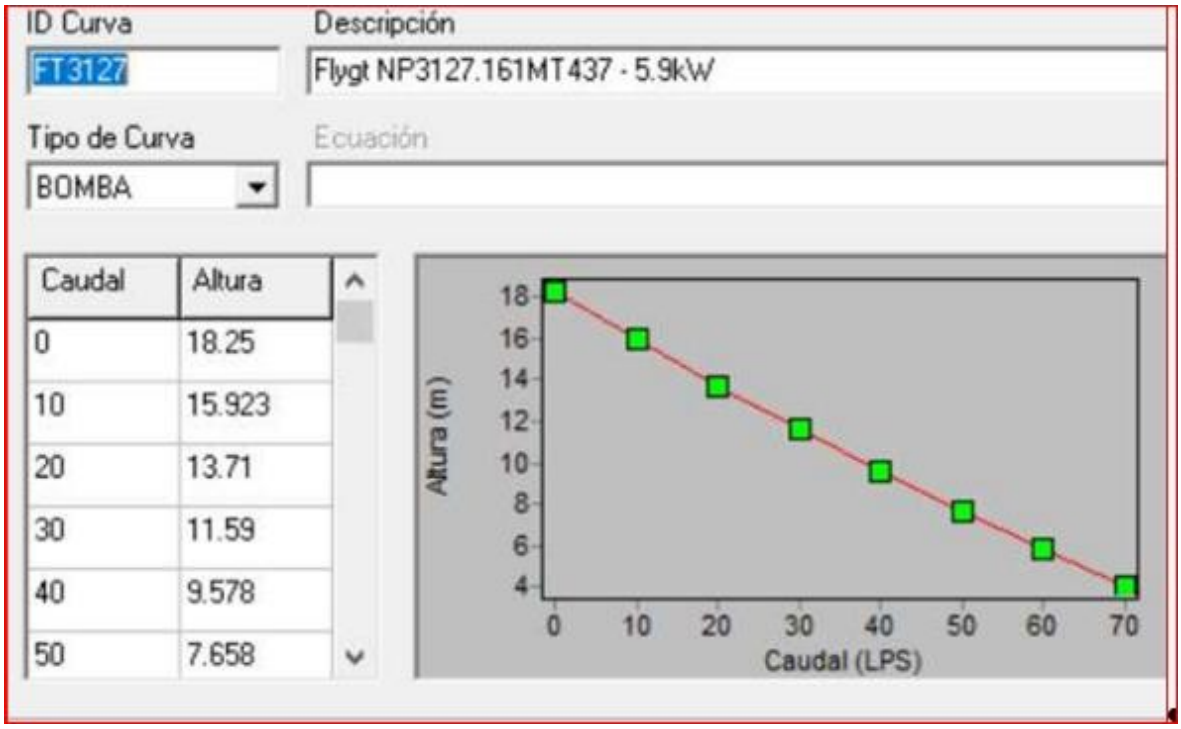
Para verificar las dimensiones de los elementos hidráulicos de la estación elevadora se ha realizado la modelación de la instalación con EEPANET 2.0, que define los

parámetros de funcionamiento para los elementos seleccionados, para las etapas del año 10 del periodo de diseño y para el año 20 respectivamente.

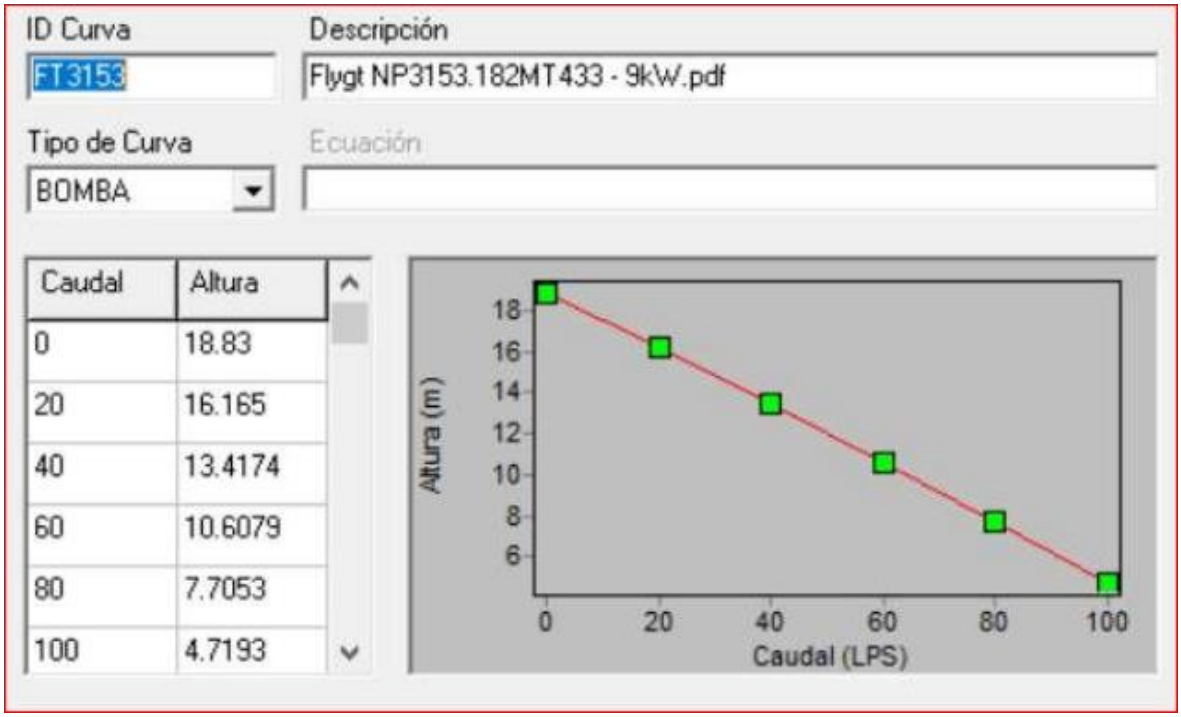
6.5.1. Características hidráulicas de las bombas

A modo de referencia para este desarrollo se toman las bombas del tipo Flygt, sin que ello presuponga la preferencia de esta marca.

6.5.1.1. Icaño Etapa I 10 años-Bomba tipo Flygt NP 3127



6.5.1.2. Etapa II – Estación elevadora I-20 Años



6.5.2. Parámetros de Funcionamiento del Sistema con dos Bombas Funcionando

Se realizaron dos modelaciones para cada tipo de bomba de primera y segunda etapa, con cañerías de impulsión 200 mm y 250 mm, respectivamente. Los resultados de las mismas se indican a continuación para cada diámetro se presenta una tabla de tuberías y otra de nudos.

Conducto 200 mm-Bombas 3127

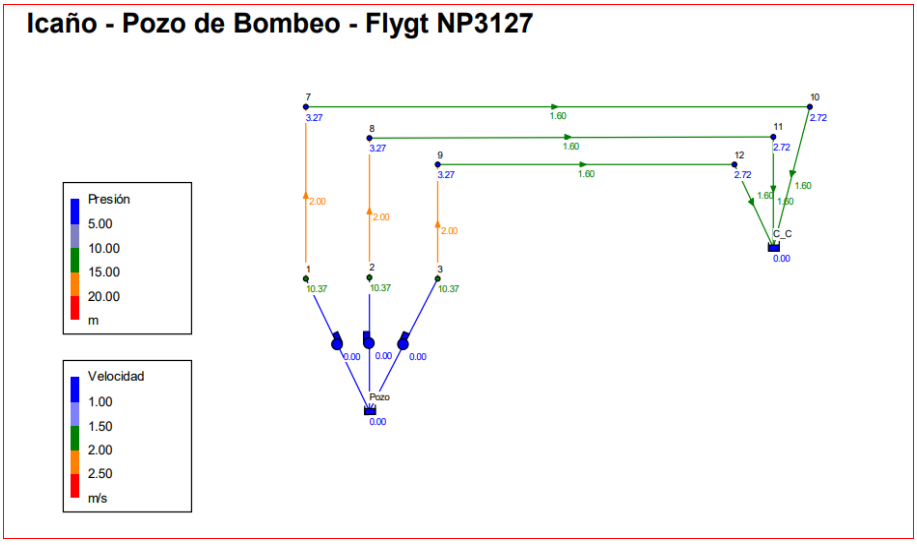


Tabla de Red - Líneas

	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad
ID Línea	m	mm	LPS	m/s
Tubería 4	5	180.8	41.06	1.60
Tubería 5	5	180.8	41.06	1.60

Tubería 6	5	180.8	41.06	1.60
Tubería 7	50	226.2	41.06	1.60
Tubería 8	50	226.2	41.06	1.60
Tubería 9	50	180.8	41.06	1.60
Tubería 10	10	161.5	41.06	2.00
Tubería 11	10	161.5	41.06	2.00
Tubería 12	10	161.5	41.06	2.00
Bomba 13	No Disponible	No Disponible	41.06	0.00
Bomba 14	No Disponible	No Disponible	41.06	0.00
Bomba 15	No Disponible	No Disponible	41.06	0.00

Tabla 26 Tuberías conducto 200 mm - Etapa I

Tabla de Red - Nudos

	Cota	Demanda	Altura	Presión
ID Nudo	m	LPS	m	m
Conexión 1	83.91	0.00	94.28	10.37
Conexión 2	83.91	0.00	94.28	10.37
Conexión 3	83.91	0.00	94.28	10.37
Conexión 9	90.6	0.00	93.87	3.27
Conexión 8	90.6	0.00	93.87	3.27
Conexión 7	90.6	0.00	93.87	3.27
Conexión 12	90.6	0.00	93.32	2.72
Conexión 11	90.6	0.00	93.32	2.72
Conexión 10	90.6	0.00	93.32	2.72
Embalse Pozo	84.9	-123.18	84.91	0.00
Embalse C_C	93.26	123.18	93.26	0.00

Tabla 27 Nodos conducto 200 mm - Etapa I

Conducto 250 mm -Bombas 3127

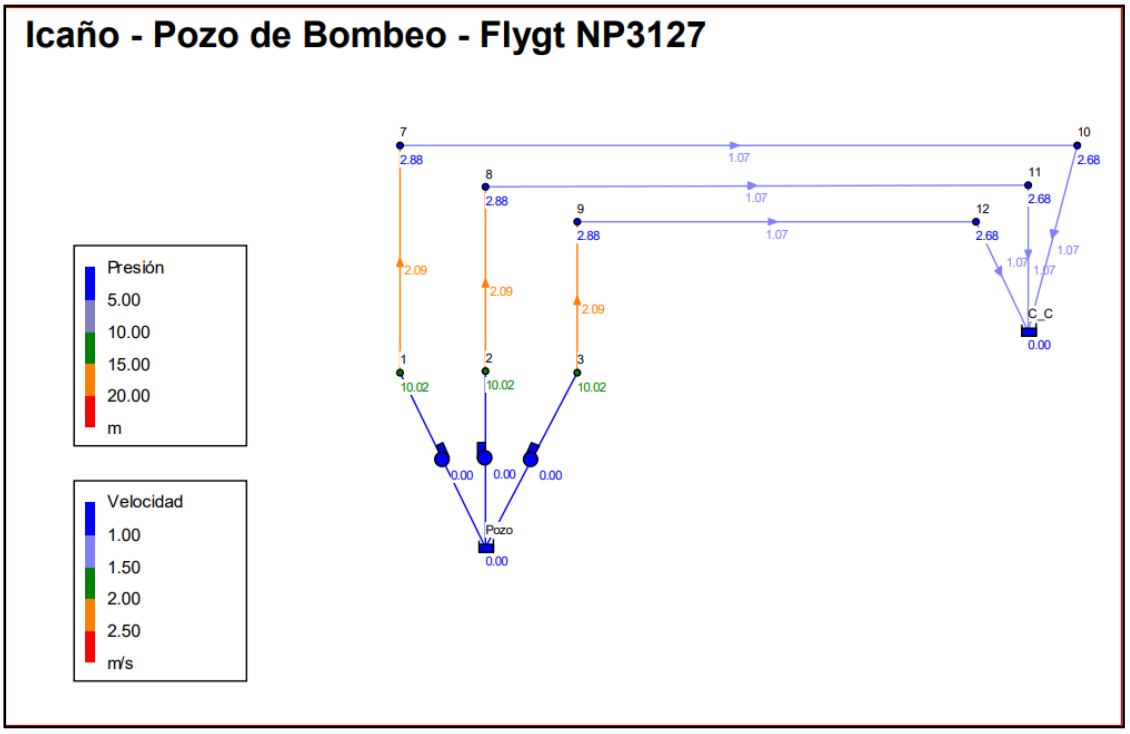


Tabla de Red - Líneas

	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad
ID Línea	m	mm	LPS	m/s
Tubería 4	5	226.2	42.9	1.07
Tubería 5	5	226.2	42.91	1.07
Tubería 6	5	226.2	42.91	1.07
Tubería 7	50	226.2	42.91	1.07
Tubería 8	50	226.2	42.91	1.07
Tubería 9	50	226.2	42.91	1.07
Tubería 10	10	161.5	42.91	2.09
Tubería 11	10	161.5	42.91	2.09
Tubería 12	10	161.5	42.91	2.09
Bomba 13	No Disponible	No Disponible	42.91	0.00
Bomba 14	No Disponible	No Disponible	42.91	0.00
Bomba 15	No Disponible	No Disponible	42.91	0.00

Tabla 28 Tuberías conducto 250 mm - Etapa I

Tabla de Red - Nudos

	Cota	Demanda	Altura	Presión
ID Nudo	M	LPS	M	M
Conexión 1	83.91	0.00	93.93	10.02
Conexión 2	83.91	0.00	93.93	10.02
Conexión 3	83.91	0.00	93.93	10.02
Conexión 9	90.6	0.00	93.48	2.88
Conexión 8	90.6	0.00	93.48	2.88
Conexión 7	90.6	0.00	93.48	2.88
Conexión 12	90.6	0.00	93.28	2.68
Conexión 11	90.6	0.00	93.28	2.68
Conexión 10	90.6	0.00	93.28	2.68
Embalse Pozo	84.91	-128.73	84.91	0.00
Embalse C_C	93.26	128.73	93.26	0.00

Tabla 29 Nudos conducto 250 mm - Etapa I

Conducto 200 mm-Bombas 3153

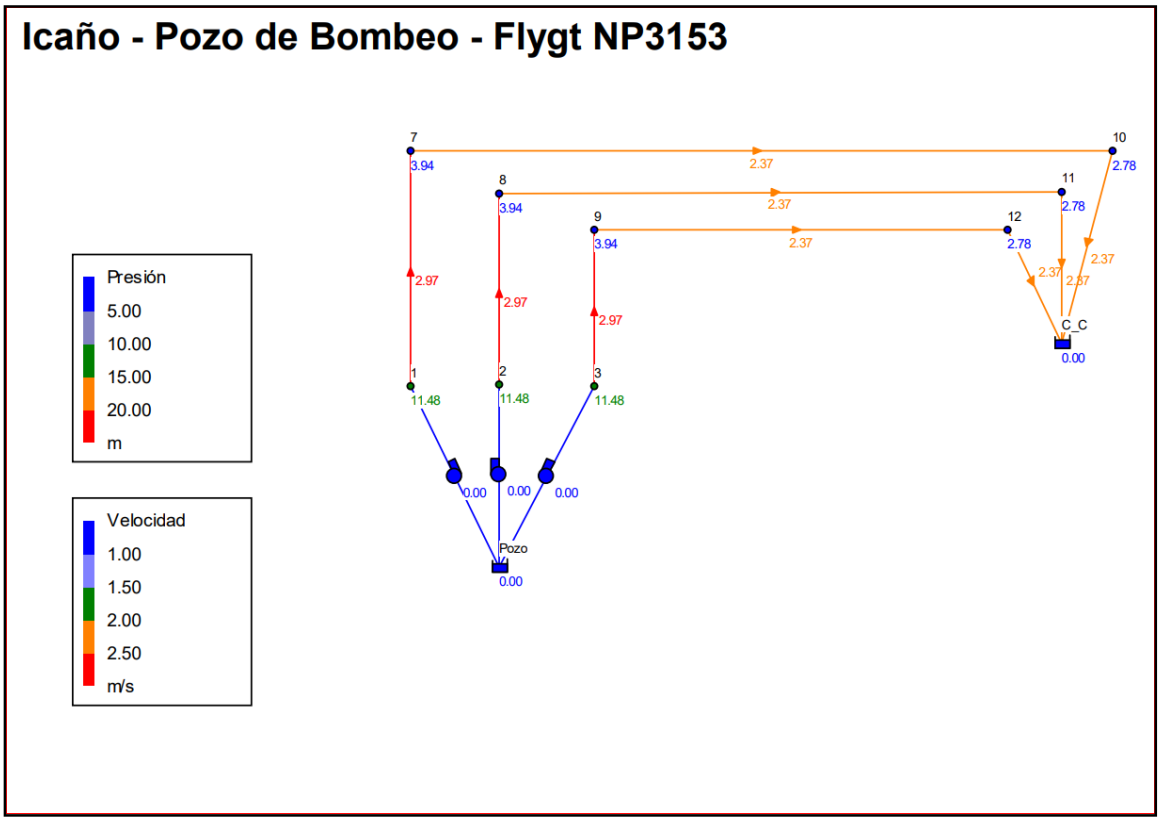


Tabla de Red - Líneas

	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad
ID Línea	m	mm	LPS	m/s
Tubería 4	5	180.8	60.90	2.37
Tubería 5	5	180.8	60.90	2.37
Tubería 6	5	180.8	60.90	2.37
Tubería 7	50	180.8	60.90	2.37
Tubería 8	50	180.8	60.90	2.37
Tubería 9	50	180.8	60.90	2.37
Tubería 10	10	161.5	60.90	2.97
Tubería 11	10	161.5	60.90	2.97
Tubería 12	10	161.5	60.90	2.97
Bomba 13	No Disponible	No Disponible	60.90	0.00
Bomba 14	No Disponible	No Disponible	60.90	0.00
Bomba 15	No Disponible	No Disponible	60.90	0.00

Tabla 30 Tuberías conducto 200 mm - Etapa II

Tabla de Red - Nudos				
	Cota	Demanda	Altura	Presión
ID Nudo	m	LPS	m	m
Conexión 1	83.91	0.00	95.39	11.48
Conexión 2	83.91	0.00	95.39	11.48
Conexión 3	83.91	0.00	95.39	11.48
Conexión 9	90.6	0.00	94.54	3.94
Conexión 8	90.6	0.00	94.54	3.94
Conexión 7	90.6	0.00	94.54	3.94
Conexión 12	90.6	0.00	93.38	2.78
Conexión 11	90.6	0.00	93.38	2.78
Conexión 10	90.6	0.00	93.38	2.78
Embalse Pozo	84.91	-182.71	84.91	0.00
Embalse C_C	93.26	182.71	93.26	0.00

Tabla 31 Tuberías conducto 200 mm - Etapa II

Conducto 250 mm-Bombas 3153

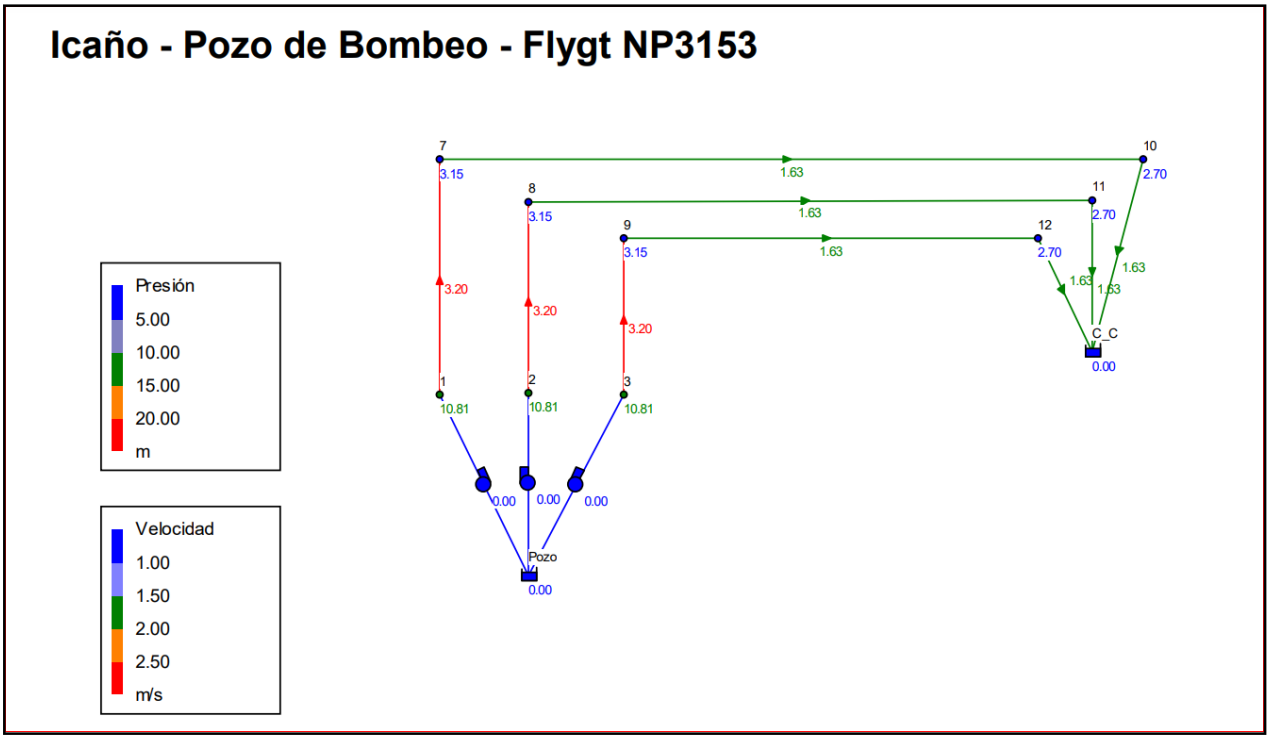


Tabla de Red - Líneas				
	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad
ID Línea	m	mm	LPS	m/s
Tubería 4	5	226.2	65.48	1.63
Tubería 5	5	226.2	65.48	1.63
Tubería 6	5	226.2	65.48	1.63
Tubería 7	50	226.2	65.48	1.63
Tubería 8	50	226.2	65.48	1.63
Tubería 9	50	226.2	65.48	1.63
Tubería 10	10	161.5	65.48	3.20
Tubería 11	10	161.5	65.48	3.20
Tubería 12	10	161.5	65.48	3.20
Bomba 13	No Disponible	No Disponible	65.48	0.00
Bomba 14	No Disponible	No Disponible	65.48	0.00
Bomba 15	No Disponible	No Disponible	65.48	0.00

Tabla 32 Tuberías conducto 250 mm - Etapa II

Tabla de Red - Nudos

	Cota	Demanda	Altura	Presión
ID Nudo	m	LPS	m	m
Conexión 1	83.91	0.00	94.72	10.81
Conexión 2	83.91	0.00	94.72	10.81
Conexión 3	83.91	0.00	94.72	10.81
Conexión 9	90.6	0.00	93.75	3.15
Conexión 8	90.6	0.00	93.75	3.15
Conexión 7	90.6	0.00	93.75	3.15
Conexión 12	90.6	0.00	93.30	2.70
Conexión 11	90.6	0.00	93.30	2.70
Conexión 10	90.6	0.00	93.30	2.70
Embalse Pozo	84.91	-196.43	84.9	0.00
Embalse C_C	93.26	196.43	93.26	0.00

Tabla 333 Tuberías conducto 250 mm - Etapa II

Teniendo en cuenta la fórmula de Bresse para diámetro más económico (diámetro 0.210 m para el año 20) y las velocidades resultantes de la modelación de Epanet para cañerías de 0.200 y 0.250 m se adopta para la cañería de impulsión un diámetro de 0.250 m en cañería de PVC CLASE 10.

6.6. ESQUEMA DE CORTE ESTACIÓN ELEVADORA

En la estación elevadora se colocará una reja mecánica/manual según se indica en el plano esquemático de la Estación Elevadora. Ver PLANO N° 11

7. PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES DE ICAÑO

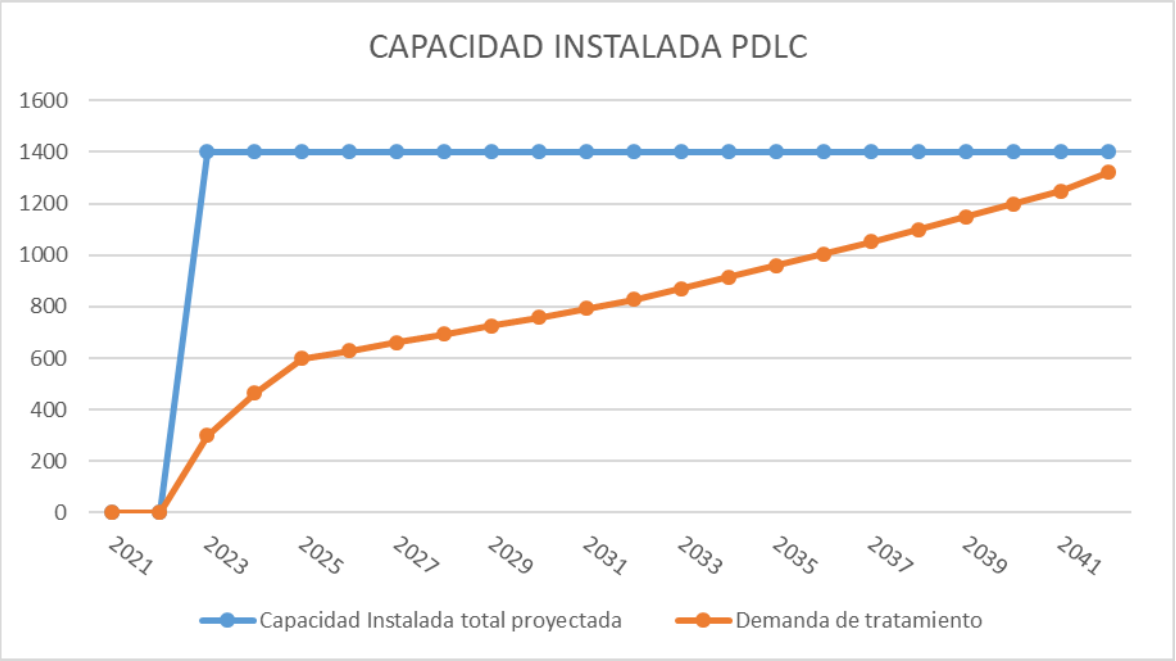
7.1. ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO DE TRATAMIENTO ANUALIZADO (DEMANDA)

	PARÁMETROS	UNID	ACTUAL	0	10	20
			2021	2022	2032	2042
1	Población total (Pt)	(hab)	3500	3607	4879	6600
2	Habitantes por vivienda	(hab/viv)	3,7	3,7	3,7	3,7
3	Cobertura porcentual de agua potable (CA%)	(%)	99	99	99	99
4	Población servida agua potable (PSA)	(hab)	3.465	3.571	4.830	6.534
5	Unidad de consumo de agua potable	(U)	937	965	1.306	1.767
6	Incremento UCA	(U)	-	28,6	34,0	46,1
7	Cobertura porcentual de desagüe cloacal (CC%)	(%)	0	0	84,7	100
8	Población servida con desagüe cloacal (PSC)	(hab)	0	0	4.134	6.600
			0	0	826,7	1320
	Agua potable	UNID	2021	2022	2032	2042
9	Dotación de consumo residencial de agua potable (zonas con agua y cloacas)	(L/hab*día)	250	250	250	250
10	Dotación de consumo residencial de agua potable (zonas con agua)	(L/hab*día)	250	250	250	250
11	Dotación media de consumo residencial de agua potable	(L/hab*día)	250	250	250	250
12	Consumo medio residencial de agua potable	(m3/día)	866	893	1208	1634
13	Consumo medio de usuarios no residenciales	(m3/día)	0	0	0	1
14	Consumo medio total (Qmed consumo)	(m3/día)	866	893	1208	1635
15	Porcentaje de pérdidas físicas (P%)	(%)	25	25	25	25
16	Demanda media de producción de agua potable (Qmed prod)	(m3/día)	1155	1190	1610	2179
			ACTUAL	0	10	20
	Desagües cloacales	UNID	2021	2022	2032	2042
17	Coeficiente de vuelco cloacal	(adim)	0,8	0,8	0,8	0,8
18	**Caudal medio de desagües cloacales**	**(m3/día)**	**0,00**	**0,00**	**826,72**	**1320,00**
19	Coeficiente de máximo diario	(adim)	1,4	1,4	1,4	1,4
20	Caudal máximo diario de los desagües cloacales	(m3/día)	0,00	0,00	1157,41	1848
21	Coeficiente máximo horario	(adim)	1,7	1,7	1,7	1,7
22	Caudal máximo horario de desagües cloacales	(m3/día)	0,00	0,00	1967,59	3142

7.2. MODULACIÓN DE LA PDLC

Teniendo en cuenta las modificaciones de los parámetros de diseño calculados para el sistema cloacal de Icaño se realizó la demanda y la modulación de la PDLC para definir la cantidad y disposición de las lagunas, tecnología seleccionada en el proyecto realizado en el año 2009. Si se analiza la serie de caudales medios anuales en el año 2042 el requerimiento sería de 1320 m3/día. A partir de estos valores se optó por proyectar una PDLC de 1400 m3/día con dos series de lagunas la primera anaeróbica y la segunda facultativa, y cada serie tendrá capacidad para 700 m3/día. En el gráfico siguiente se puede observar la capacidad instalada proyectada.

	Año	Qc	Serie 1	Serie 2	Qmod
		m3/día	m3/día	m3/día	m3/día
2022	0	**0**	-1400	0	
2023	1	**299**	700	700	1400
2024	2	**463**	700	700	1400
2025	3	**598**	700	700	1400
2026	4	**629**	700	700	1400
2027	5	**660**	700	700	1400
2028	6	**692**	700	700	1400
2029	7	**725**	700	700	1400
2030	8	**758**	700	700	1400
2031	9	**792**	700	700	1400
2032	10	**827**	700	700	1400
2033	11	**870**	700	700	1400
2034	12	**914**	700	700	1400
2035	13	**959**	700	700	1400
2036	14	**1005**	700	700	1400
2037	15	**1052**	700	700	1400
2038	16	**1100**	700	700	1400
2039	17	**1149**	700	700	1400
2040	18	**1199**	700	700	1400
2041	19	**1250**	700	700	1400
2042	20	**1320**	700	700	1400



7.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA PDLC

Para el dimensionamiento de la planta se analizaron los valores del proyecto anterior y se adoptaron los siguientes:

PARÁMETROS		
Población de diseño	6.270	habitantes
Período de diseño	20	Años
Población inicial (año cero)	3.427	habitantes
Población (año diez)	4.635	habitantes
Polación año 20	6270	
SST	211	mg/l
SSF	53	mg/l
SSV	155	mg/l
DBO	230	mg/l
Tai	12,00	°C
To	16,4	°C
Ni	1,00E+07	NMP/100ml
α1	1,40	Adimensional
α2	1,70	Adimensional
β1	0,70	Adimensional

El diseño contempla la disposición final para riego restringido o sea riego de árboles y forestación. La eficiencia de reducción de la DBO_5 y de los coliformes fecales (indicativos de contaminación ambiental) se proyecta aplicando el modelo de flujo disperso, modelo aconsejado en relación a otros métodos de cálculo.

Es conveniente aclarar que en evaluaciones de lagunas (Catamarca, Paramillos, Machagai, Cobos y Madryn) realizadas en oportunidad de la elaboración de las Normas del Enohsa ex Cofapys se obtuvieron cargas orgánicas menores a las adoptadas para este proyecto.

A continuación, se indican los cálculos realizados para el dimensionamiento de las instalaciones:

Caudal Afluente (Caudal de diseño)	$Q\ C_{20}$	1400	m^3/día
Número de módulos, n	n	2	adim
Permanencia hidráulica adoptada	t	4	días
Temperatura del líquido de la laguna	T	15,60	(°C)
Demanda biológica de Oxígeno	DBO	242	mg/l
Carga Orgánica Afluente a tratar	Sa	338,55	kgDBO_5/día
Carga Orgánica Afluente por módulo a tratar	Sa/n	169,275	kgDBO_5/día
Temperatura del líquido afluente en el mes más frio del año	To	17,3	°C

7.3.1. Lagunas anaeróbicas

Método basado en datos empíricos de tiempo de detención hidráulica			
Caudal de diseño de cada modulo	QC	700	m3/*día
Volumen Líquido de cada laguna	Vliq lag	2800	d
Profundidad líquida de la laguna	Adoptado	4,0	m
Area liquida media	Area /volumen	700	m^2
Area liquida media, A (Ha)	Area /volumen	0,0700	Ha
Basado en la carga orgánica volumétrica Cv (KgDBO5/d*m3) en donde:			

Carga Orgánica Volumétrica	C_{OV}	0,0605	$kgDBO_5/m^3$*día
Carga Orgánica Superficial	C_{OS}	0,2418	$kgDBO_5$/m2*día
Carga Orgánica Superficial	C_{OS}	2418,214	$kgDBO_5$/Ha*día
Eficiencia esperada en remoción de DBO	E_F	55	%
Concentración en DBO5 soluble del líquido efluente de las lagunas anaeróbicas, S (mgDBO5/L)		152	mgDBO5/L
Temperatura en la Laguna Anaeróbica			
Modelo de balance Calórico de ECKENFELDER			
Coeficiente global de transferencia de calor del agua al aire		20	U (Kcal/(h*m2*°C))
Densidad del agua		1000	kg/m^3
Calor específico del agua		1	Kcal/(Kg*°C)
Coeficiente		0,02	m/h
Coeficiente		0,48	m/día
Temperatura media de la laguna en el mes mas frio del año	Tw	15,60	(°C)

Fórmula de cálculo:

$$T = Tw = (To+(f * t/H)\, Tai)\ /(1+(f * t/H))$$

Eficiencia Bacteriológica			
Factor o número de dispersión o difusión hidráulica para lagunas de superficie rectangular de r =2 =largo-ancho		0,5	
Constante de mortalidad bacteriana para T°C, Kb20		1	1/día
Coeficiente de dependencia de la temperatura		1,07	
Constante de mortalidad bacteriana para T=Tw = 15,38°C = T° en el mes más frio	Kbt	0,26	1/día
Aplicando el modelo de flujo disperso:			
Coeficiente de cálculo del modelo		1,75	adim
a=(1+4Kbt*t*di)^(1/2)			
Concentración de coliformes fecales del afluente		1,00E+07	No (NMP/100ml)
Relación		0,4375	adim
Concentración de coliformes fecales del efluente		4,3751E+06	N (NMP/100ml)

$$\frac{N}{N_o} = \frac{4ae^{1/2di}}{\left[(1+a)^2 \times e^{a/2di} - (1-a)^2 \times e^{-a/2di}\right]}$$

Dimensiones			
Área Líquida a	3,5	700	m2
Tirante liquido de la laguna,		4,1	4,1
Pendiente del talud de los diques perimetrales, i		1:2	m
Pendiente del talud de los diques perimetrales, i (diseño)		2	m
Revancha entre el coronamiento y la superficie líquida,		0,8	m
Longitud de la laguna a		L	m
Ancho de la laguna a		B	m
Relación Long / ancho, r = L/B		2	
DISEÑO			
Ancho medio, B (m)		18,71	m
Longitud media, L (m)		37,42	m
Ancho en el fondo, Bf (m)		10,51	m
Longitud en el fondo, Lf (m)		29,22	m
Ancho en la superficie liquida, Bs (m)		26,91	m
Longitud en la superficie liquida, Ls (m)		45,62	m
Ancho en el coronamiento, Bc (m)		30,11	m
Longitud en el coronamiento, Lc (m)		48,82	m
Volumen líquido, V (m3)		2936,09	m3
		2800	
		136,09	
Acumulación de lodo sedimentado			
Tasa de acumulación anual de lodo,		0,04	Adoptado
Volumen de la laguna colmatada para ser retirado, Vc (m3)		1.468	m3
Población de diseño de cada laguna, P (hab)		3135	hab
Frecuencia de remoción del lodo depositado, tL (años)		11,7	años

7.3.2. Lagunas facultativas Dimensionamiento

Permanencia teórica adoptada	T =	15	d
Volumen teórico de la laguna	V = Qc20 *t =	10.500	m3
En función del volumen calculado, se adoptan las siguientes dimensiones:			
Inclinación muros perimetrales	i =	0,5	
Tirante líquido	h =	2,2	m
Ancho superficie líquida	Bs =	45,6	m
Relación largo-ancho superficial	x =	3	
Longitud superficie liquida	Ls = 4*Bs =	137	m
Área superficial	As = Bs * Ls =	6.243	m2
Ancho solera	Bf = Bs - 2H/i =	36,8	m
Longitud solera	Lf = Ls - 2H/i =	128	m
Suprficie solera	Af = Bf *Lf =	4.714	m2
Volumen	V = H/3 * [As + Af + (As * Af)^{½}] =	12.013	m3

7.3.2.1. Eficiencia reducción orgánica

Modelo Flujo Disperso - SIMPLIFICADO DE THIRUMURTHY

Se calcula la remoción orgánica de la siguiente manera:

$$Se = \frac{Sa \times SCF \times 4a \times e^{(1-a)/2di}}{(1+a^2)}$$

Siendo:

Concentración de DBO5 en el ingreso Sa = 152,35 mg/l

Factor de las caracteristicas de sedimentación, por

tener previa decantación en las lagunas anaeróbicas SFC = 1

Factor de Dispersión obtenido de YAÑEZ para la relación

X = L/A =4

$$di = \frac{X}{(-0.26118 + 0.25392X + 1.01368X^2)}$$

di = 0,31 d -1

Coeficiente de calculo

$$a = \sqrt{(1 + 4Kt \times R \times di)}$$

a =2,07

Donde:

Residencia hidráulica real R = 2/3 T =10d

Constante de remoción orgánica sugerida por MARA

Temperatura del agua (en el mes más frío del año) T = 17,329 °C

Constante de remoción orgánica a 20 ºC K_{20} = 0,3d-1

$$Kt = k20 \times \theta^{(T-20)}$$

Constante de dependencia de la temperatura para carga orgánica θ = 1,05

Constante de remoción corregida para T y K20 Kt = 0,26 d -1

Finalmente, se calcula la remoción:

DBO5 soluble del efluente Se= 24,07 mg/l

La eficiencia en reducción orgánica de la laguna facultativa

Ef=84%

7.3.2.2. Eficiencia bacteriológica

7.3.2.2..1 Modelo flujo disperso

$$\frac{N}{N_o} = \frac{4ae^{1/2di}}{\left[(1+a)^2 \times e^{a/2di} - (1-a)^2 \times e^{-a/2di}\right]}$$

Residencia hidráulica real R = 2/3 T =

Factor de dispersión (calculado en el punto anterior) di =

Temperatura media del aire del mes más frio del año Tai =12

Correlación temperatura aplicada en MELIPILLA – CHILE

Temperatura media del mes más frio del año

$$T = 2.20+1.20*Tai$$

$$T=15,16ºC$$

Constante de mortalidad microbiana

$$kb = k20 * \theta^{(T-20)}$$

Siendo:

Kb20 = constante de remoción bacteriana a 20 ° C $1d^{-1}$

θ = coeficiente de dependencia de la temperatura sugerido por YAÑEZ

1,07

Kb = 0,7207d-1

Coeficiente del modelo

$$a = \sqrt{(1 + 4\,Kb \times R \times di)}$$

a =3,16

N/No =0,02

Ne =3,4E+04NMP/100ml

La eficiencia en reducción microbiana de la laguna facultativa

Ef=98%

En los planos 10-19 se pueden observar las principales características de ls lagunas de tratamiento para riego restringido.

7.4. DESCARGAS PROYECTADAS

A partir del proyecto anterior los líquidos provenientes de las lagunas se enviarán para riego para forestación. En aquellos casos que surja algún inconveniente podrán descargarse en otro punto luego de la cloración del líquido.

Se modificó la descarga partiendo las dos salidas previa medición de caudales, en canaleta Parshall.

El canal proyectado en el proyecto anterior cumplirá dos funciones: drenaje y riego.

Con respecto al mismo se modificó la pendiente de 0.007 a 0.065 por mil hacia la forestación y de .004 por mil hacia la descarga alternativa para evitar sedimentación de sólidos.

En ambos casos se deben confirmar los niveles informados, lo mismo que la referencia de la máxima cota de inundación.

7.5. CUERPO RECEPTOR- RIEGO PARA FORESTACIÓN Y RÍO CHICO

En oportunidad de validación de los datos del proyecto se solicitó a la provincia las cotas de máxima inundación del Río Chico, en este sentido se presentó un informe conteniendo las estimaciones de inundabilidad del Río y se presentaron imágenes hasta el año 2020 con las principales modificaciones sufridas en el cauce del cuerpo receptor. Se pueden observar algunas de ellas a continuación.

Imagen satelital n°1- año 2004- nótese el cauce despejado en comparación a las imágenes posteriores

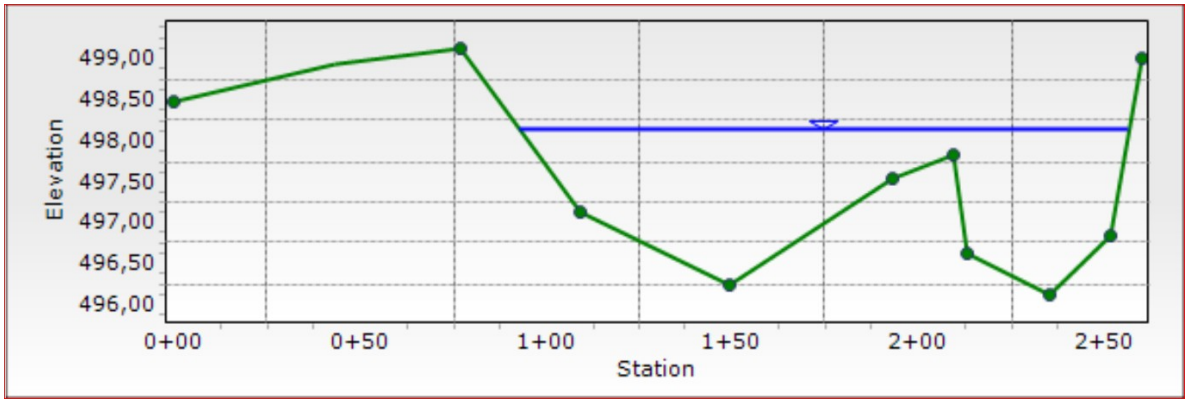
Imagen satelital n°2- año 2010- nótese el cauce con islotes de vegetación en su interior

Según el informe se sacaron algunas conclusiones que se trascriben continuación:

"En ocasión de visitar el sector objeto del presente Informe, el día jueves 09 de septiembre de 2021, se recorrió el cauce del río Chico a lo largo de casi 800 metros en la zona en estudio, con el fin de identificar sectores donde el cauce pueda desbordarse hacia margen izquierda, de modo que se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- *De la inspección del cauce de río, resulta evidente que hace varios años que el* ***mismo no presenta crecidas de importancia****, debido a la proliferación de vegetación ribereña que estrangula la sección hidráulica activa.*
- *Según el testimonio de un vecino del sector, la última crecida importante del río dataría del año 2000 ó 2001.*
- *En coincidencia con un marcado meandro situado inmediatamente al sur del predio previsto para ubicar la PTLC, se encontró con vestigios de la operación de una cantera para la extracción de áridos, la cual modificó la pendiente longitudinal y la dinámica del cauce, a la vez que se materializó un bordo de material suelto para obturar un brazo aliviador que en crecidas importantes se activaba afectando los terrenos de margen izquierda situados inmediatamente aguas arriba del predio en cuestión*

Imagen satelital n°7: perfiles transversales al cauce (p2 a p7), y perfil longitudinal del mismo (pl



Sección transversal n°6 del cauce del río chico, en la cual se presenta el pelo de agua esperable para una tormenta de 50 de recurrencia, la cual no alcanza a inundar la ribera de margen izquierda, donde se pretende asentar la PTLC

Otras conclusiones del informe:

"En base a los antecedentes estudiados, a la inspección visual del cauce, y al relevamiento topográfico efectuado por personal de la DPyPOH, se efectuó una verificación hidráulica de una sección transversal representativa (el perfil N°6); ***de la cual se tiene que preliminarmente los niveles de inundación esperables para una tormenta de 50 años de recurrencia no alcanzarían a inundar el predio propuesto para la PTLC****. Otra alternativa para minimizar el potencial anegamiento del predio propuesto para la PTLC es la materialización de una línea de defensas costeras de tipo semiflexible consistente en un conjunto de colchonetas y gaviones de malla de alambre*

rellenos de piedras, convenientemente dispuestas en planta y en cota; para lo cual sería necesario un estudio más pormenorizado del sector. Por último, debería estudiarse la posibilidad de "rectificar" el meandro en cuestión, de manera de asegurar un escurrimiento del flujo directo hacia el este, en paralelo al predio de la PTLC; quedando esta última opción supeditada al tipo de material que se encuentre sub superficialmente en el terreno, ya que un eventual hallazgo de afloramientos rocosos volvería demasiado onerosas las tareas"

Se solicitará se indiquen las cotas relativas al sistema de referencia utilizado en la topografía de la zona de la planta, la que debería ser completada debido a los faltantes en zonas de descarga.

8. ANEXO I SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES CUENCA DEL RÍO CHICO

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	5	1.4	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.5	0.5
2	5.1	0.7	1.1	1.5	0	0	0	0.1	0	0	0.2	1.7
3	0.3	4.1	0.6	0	0	0	0	0	0	0.2	1	2.7
4	0	1.7	0.2	0.8	0	0	0.1	0	0.1	0.1	1.8	0
5	2.8	0.3	0.2	0.9	0	0	0	0	0	0.1	0.5	0.3
6	1.8	0.2	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.3	0.3	0.3	0	0	0.1	0	0	0	0.3	0.2	0.6
8	4.5	1.7	3	0.3	0	0	0	0	0	0.4	0.2	0.3
9	0.5	0.2	4.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	2.7
10	0.7	5.3	0.1	6.1	0	0	0	0	0	0	0.7	0
11	1.7	1.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0
12	0.6	5.1	0.3	0	0	0	0	0	0	1.6	0.6	0
13	0.8	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.1
14	2	0.6	0.3	0.2	0.3	0	0	0	0.1	0.7	0.2	0
15	4.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.6
16	6.4	0.8	0.8	0	0.6	0.1	0	0	0	0.1	0.6	0.2
17	4.3	0.1	0	0.7	0.3	0	0	0	0	0.8	0.1	0.1
18	1.3	3.2	3.6	0.2	0	0	0	0	0	0.3	1.3	0.8
19	5	1.8	0.8	0.8	0.1	0	0	0	0.4	0.8	1.1	0.3
20	4.1	0.9	0.9	0.1	0.1	0	0	0	0	0.4	0	1.4
21	0.4	0.9	0.8	0.3	0	0	0	0	0	0	0	2.5
22	0.6	0.2	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0	0.6	0.9
23	5.4	2.1	0	0.9	0	0	0	0	0	0.1	0	1.1
24	1.9	1.2	0.3	2	0	0	0	0	0	0.6	0	0
25	0.3	1.6	1.2	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0.9
26	0.9	1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	1.6	0.5
27	0	1.4	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.6	0.7
28	0	5.4	0	0	0.1	0	0	0	0	0	1.4	0.5
29	0.1	2.3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0.3
30	3.8	2.8	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
31	2.8	2.5	2	1	0	0	0	0	0	0.2	0.4	0.2
32	3.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0.1
33	1.5	0	0.2	1	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.2
34	0.4	1.1	0.2	0.4	0.1	0	0	0	0	0.7	1.9	0
35	3.2	2.7	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0.1	0.3	0.6
36	0.3	0.2	0	1.9	0	0	0	0	0	0.1	0	1.5
37	3.1	2.9	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.2
38	0.1	4.4	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0.6	0.7	0.5
39	1.4	0.1	0.7	0.6	0	0	0	0	0	0	2	0
40	0	1.1	1.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3
41	2.9	0.1	1.1	0.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0.2	0
42	3.1	0.9	0	0.4	0	0	0	0	0	0.3	1.1	0.2
43	4.2	1.2	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.8	1
44	1.3	2.5	0.4	0	0	0	0	0	0.1	0.8	0.5	0.1
45	2.3	4.3	0.2	1.1	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.9
46	1.1	0.2	0	0.4	0	0	0	0	0	0.1	0	0
47	2	1.5	0	1.1	0	0	0	0	0	0	1.7	0
48	2.2	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0.4	0.5
49	3.4	1.7	0	0	0.1	0	0	0	0	0	4.3	0
50	4.6	0.5	0	0	0.1	0	0	0	0	0	1.7	0.4
51	0.6	1.8	1.2	1.5	0	0	0	0	0	0	2.2	0
52	4.5	0.3	0.7	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
53	0.4	3.8	0.3	0	0	0	0	0	0	0	3.7	0.3
54	0	1.5	0	0	0.3	0	0	0	0	0.8	0.5	0.6
55	1.2	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	3.5	3.8	0.6	0	0	0	0	0	0	0	2.2	0
57	0.2	3.3	0.4	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.9
58	1.8	0.4	0	0.6	0.4	0	0	0	0	0.5	0.8	0.2
59	0	0	0.5	0.6	0	0	0	0	0	0	0.4	0.4
60	2.2	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0.1
61	2.6	0.2	0	0.4	0	0	0	0	0	0.8	4.1	0.2
62	2.9	1	0.5	1.2	0	0	0	0	0	0.3	0	0.1
63	4.6	1.4	0.3	0	0	0	0	0	0	0	3.2	0.5
64	2.3	1.5	0	0.1	0.1	0	0	0	0	1.3	0	0.1
65	0.7	1.8	0.7	0	0.5	0	0	0	0	0.1	0	0.3
66	2.8	1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.4	0	1.2
67	0.3	2.2	0	0.8	0	0	0	0	0	0.2	1.6	0
68	2.2	0.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0.3	0
69	2.2	0.8	0.2	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2
70	2.6	0.5	1.2	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0
71	0	0.7	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.6	0
72	0.5	1	0.9	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	1.3
73	0.7	1	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0.7	1.3	0.4
74	5.9	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
75	1.9	2.2	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
76	1.8	2.3	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	2.1
77	1.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.2	0.8
78	1.7	0.2	0	0.4	0	0	0	0	0.1	0	1	1.3
79	2.5	1.8	2	0.3	0	0	0	0	0	0	0.1	0
80	6	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0.4	2.1	0.1
81	4	0.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0.2	0.3	0.1
82	0.9	0.6	0	1.3	0	0	0	0	0	0.2	0	0
83	0	0.9	0	0.7	0	0.1	0	0	0	0.2	0.4	0.1
84	0.3	2.8	0	1.4	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0.7
85	0.2	4.7	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0
86	1.4	0.1	0	0.7	0	0	0	0	0	0	3.3	1.3
87	0.4	1.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0.1
88	0.2	2.8	0.1	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0
89	1.9	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	1.6
90	0	5.7	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.8	0
91	3.1	0.6	0	0.9	0.1	0	0	0	0	0	4	0
92	5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0.1
93	0.9	2.1	0	2.1	0	0	0	0	0	0	0.6	0.4
94	1.3	4.8	0.1	0.6	0	0	0	0	0	0.4	1.2	0
95	2.3	2.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.5
96	6.7	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0.7	1.6	0
97	0	1	0	0.4	0	0	0	0	0	0.6	2	0.9
98	3.8	4.7	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0.1
99	1.1	0.1	0	0.3	0.2	0	0	0	0	1.1	2.3	0.2
100	0.8	0.1	0.4	0	0	0	0	0	0.1	0.7	1.8	0.8

9. ANEXO II ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME TECNICO

Estudio de Suelos para Fundación
Expte. M-258-08
Icaño - Departamento La Paz

A - Introducción

El presente estudio tiene por objeto reconocer la secuencia estratigráfica de los materiales que conforman el subsuelo del área de trabajo, determinar su comportamiento físico-mecánico y establecer un sistema de fundación apropiado ante las condiciones de cimentación que presenta el medio.

El estudio consistió en la investigación del subsuelo mediante la ejecución de un sondeo de carácter principal donde efectuamos ensayo de penetración dinámica.

Conocidas las condiciones de cimentación del medio y de los parámetros geomecánicos de los suelos investigados, orientamos nuestro análisis a evaluar la capacidad de carga del medio ante la alternativa de fundación más conveniente.

B - Tarea de Campaña

La tarea de exploración consistió en la ejecución de dos sondeos, uno principal de 5,50 metros de profundidad y un secundario de 5,00 metros; ambos con respecto a la cota del terreno natural.

La tarea operativa se efectuó con herramientas de tipo helicoidal accionadas manualmente.

Con el objeto de evaluar el estado de compacidad relativo que experimenta el medio de cimentación, se efectuó ensayo de penetración dinámico cada metro de exploración en uno de los sondeos. El citado ensayo se realizó con el equipo Terzaghi normalizado.

C - Tareas de Laboratorio

Las muestras extraídas fueron acondicionadas para la realización de los siguientes ensayos:

- Granulometría Vía Seca y Húmeda.
- Constantes Físicas (L.L. – L.P. – I.P.).
- Peso Unitario Máximo.
- Peso Unitario Suelto.

- Peso Unitario Natural.
- Humedad Natural referido al peso del suelo seco.
- Ensayos de Sales Solubles y Sulfatos.
- Ensayo de Compresión Simple a Deformación Controlada.

D - Perfil Estratigráfico y Características de los Suelos

El área de emplazamiento de la obra se encuentra en la gran planicie de inundación ubicada al este de la Sierra de Ancasti

Los suelos explorados en el área de estudio corresponden a sedimentos finos de origen eólico depositados bajo condiciones de aridez y sedimentos finos retransportados de llanura de inundación. En estos suelos el proceso de sedimentación de las partículas estuvo regido por la acción de las fuerzas electrostáticas lo que generó estructuras sueltas con un importante contenido de vacíos.

La secuencia estratigráfica está compuesta en los primeros treinta centímetros por un manto orgánico de poca importancia técnica clasificado como (OL), por debajo encontramos una arena fina limosa, clasificada como SM hasta la cota (-2,00) metros, continuando con un limo ML, poco plástico y de baja compresibilidad hasta la cota de exploración. En éste tipo de suelos el comportamiento mecánico depende de la acción cohesiva de las partículas escamosas y en menor medida de la fricción intergranular de la fracción arena. Estos parámetros fueron evaluados por una prueba de compresión simple a deformación controlada.

De acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo de penetración S.P.T. nos permite reconocer que los suelos tienen un estado de compacidad baja en el suelo SM la que aumenta, levemente, en profundidad.

Los suelos son susceptibles a experimentar deformaciones ante cambios en el contenido de humedad o ante un estado de solicitación.

El contenido de humedad hasta los dos metros de profundidad es de un promedio de 7,5%. Desde ésta profundidad y hasta la cota (-5,50) metros, los controles de humedad promediaron los 11,3 %.

E - Parámetros Geomecánicos

Compacidad según Densidad Relativa

a- Suelo SM Cota -(0,30) a –(1,00) metro

Los resultados de ensayos para el cálculo de Densidad Relativa

- Peso Unitario Natural: 1.261 Kg/m^3.
- Peso Unitario Suelto: 1.177 Kg/m^3.
- Peso Unitario Máximo: 1.676 Kg/m^3.
- Humedad Optima = 11,9%

Siendo: Dr = 22,4%

b- Suelo SM Cota -(1,00) a –(1,50) metros

Los resultados de ensayos para el cálculo de Densidad Relativa

- Peso Unitario Natural: 1.324 Kg/m^3.
- Peso Unitario Suelto: 1.189 Kg/m^3.
- Peso Unitario Máximo: 1.676 Kg/m^3.
- Humedad Optima = 11,9%

Siendo: Dr = 35,1%

Compacidad según S.P.T.

Profundidad	Suelo	Golpes N°	Compacidad
0,30 – 0,60	SM	3	Baja
1,00 – 1,30	SM	3	Baja
2,00 – 2,30	ML	4	Baja
3,00 – 3,30	ML	7	Media
4,00 – 4,30	ML	8	Media
5,00 - 5,30	ML	9	Media

Angulo de Fricción Interna: Según S.P.T.:

Profundidad (m)	Clasificación Unificada	N° de Golpes	Angulo de Fricción	Angulo Corregido
0,30 – 0,60	SM	3	23°	17°
1,00 – 1,30	SM	3	23°	17°
2,00 – 2,30	ML	4	24°	
3,00 – 3,30	ML	7	27°	
4,00 – 4,30	ML	8	28°	
5,00 – 5,30	ML	9	28°	

Cohesión y Angulo de Fricción Interna – Compresión Simple

Para el suelo SM los valores de "c" y "ϕ" se calcularon mediante un ensayo de compresión simple a deformación controlada moldeada a densidad natural para un metro de profundidad. Dando:

- Cohesión: c = 7,4 Kpa.
- Angulo de Fricción Interna = 17º

F - Parámetros de Cálculo – Suelo SM – Criterio Terzaghi

c = 0,74 Tn/m^2 φ = 17º γl = 1,25 Tn/m^3 γ = 1,3 Tn/m^3

Nc = 12,34 Nq = 4,77 Nγ = 3,53 Factor de Seguridad = Fs = 3

Zapata Corrida Desplantada en SM:

$$qc = c \times Nc + \gamma l \times Df \times Nq + 0,5 \times B \times \gamma \times N\gamma$$

a) Profundidad de desplante = 0,70 m. Ancho= 0,50 m.
qc/Fs = σ_{adm} = 0,48 Kg/cm^2.

b) Profundidad desplante = 1,00 m Ancho = 0,50 m.
qc/Fs = σ_{adm} = 0,54 Kg/cm^2.

c) Profundidad de desplante = 0,70 m. Ancho= 0,70 m.
qc/Fs = σ_{adm} = 0,497 Kg/cm^2.

d) Profundidad desplante = 1,00 m Ancho = 0,70 m.
qc/Fs = σ_{adm} = 0,56 Kg/cm^2.

H- Conclusiones

De acuerdo a la investigación efectuada, concluimos:

- El subsuelo de la zona se caracteriza desde cota (-0,30) y hasta la cota (-2,00) metros por la presencia de una arena fina limosa, pasando en profundidad, a un limo inorgánico de baja plasticidad.

- De acuerdo a los ensayos efectuados la compacidad del subsuelo es baja en superficie pasando a media en profundidad.
- El ensayo de Sales Totales dio como resultado 0,78% en el primer metro de profundidad. Las muestras ensayadas a mayor profundidad no flocularon.
- Se sugiere extremar las medidas a fin de evitar pérdida en instalaciones de la red interna de agua y en la sanitaria, lo que puede provocar asentamientos.
- El tipo y cota de fundación queda a criterio del proyectista.
- Debido al tipo y características de los suelos explorados, se sugiere Zapata Corrida.
- Hasta la cota de investigación no se encontró nivel freático, sugerimos solicitar información a Dirección de Hidráulica.

Es Mi Informe.

10. ANEXO III PLANILLA DE DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE LA RED CLOACAL

PLANILLA XLS ADJUNTA

11. ANEXO IV DIMENSIONAMIENTO COLECTOR DE NEXO E IMPULSIÓN A ESTACIÓN ELEVADORA/POZO DE BOMBEO

PLANILLA XLS ADJUNTA

12. ANEXO V PERFIL HIDRÁULICO PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES ICAÑO

Archivo Word adjunto

13. ANEXO VI PLANOS

LISTADO DE PLANOS

Planos 1 a 9 Red cloacal

Planos T1 a T6 Planos tipo de instalaciones en la red

Planos 10 a 19 Planos según se indica en el Índice de planos

Índice de planos Planta depuradora

10	Colector de nexo-planialtimetría
11	Estación elevadora y cámara de carga, y distribución
12	Ubicación general de la planta depuradora Icaño
13	Esquema del proceso
14	Planta general y forestación
15	Planta y cortes lagunas de tratamiento anaeróbica y facultativa (cortes longitudinal y transversal)
16	Ingreso y salida de lagunas
17	Cámara de contacto y Canaleta Parshall
18	Perfil hidráulico
19	Vivienda del encargado

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

OBRA: PROYECTO SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO
LUGAR: DEPARTAMENTO LA PAZ - PROVINCIA DE CATAMARCA

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

RUBRO I Red de Desague Cloacal

Item	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
3	**Rotura y Reposicion de pavimentos y veredas**				
3.2	Rotura y reposición en calzadas de Pavimento Flexible	m^2	239,00	$ 13.178,00	$ 3.149.542,00
3.3	Rotura y reposición en veredas de mosaicos	m^2	1740,00	$ 12.691,00	$ 22.082.340,00
5	**Excavación**				
5.1	Excavacion con maquina	m^3	14266,41	$ 3.060,00	$ 43.655.214,60
5.2	Excavacion a mano para obras de arte	m^3	608,82	$ 7.472,00	$ 4.549.103,04
6	**Relleno y Compactación**				
6.1	Relleno y Compactación de Zanjas	m^3	14266,41	$ 4.144,00	$ 59.120.003,04
6.3	Asiento de cañerías	m^3	774,95	$ 11.357,00	$ 8.801.107,15
7	**Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD**				
7.1	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD - Ø 110 mm	ml	4927,50	$ 2.366,00	$ 11.658.465,00
7.2	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD- Ø 160 mm	ml	12771,00	$ 3.383,00	$ 43.204.293,00
7.3	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD Ø - 200 mm	ml	1892,00	$ 5.102,00	$ 9.652.984,00
7.4	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD Ø -250 mm	ml	836,00	$ 7.675,00	$ 6.416.300,00
8	**Estructuras de HºAº y accesorios**				
8.1	Boca de Registro de hormigon simple (Prof.≤ 3,00 m, inc. Mang.de Empot. y Marco y Tapa HºFº)	Nº	146,00	$ 339.413,00	$ 49.554.298,00
8.2	Boca de Registro de hormigon armado (Prof. > 3,00 m, inc. Mang.de Empot. y Marco y Tapa HºFº)	Nº	10,00	$ 553.282,00	$ 5.532.820,00
18	**Conexión domiciliaria de cloaca PVC-RCPD- Ø 110 mm**	Nº	657,00	$ 75.697,00	$ 49.732.929,00
				Total =	**$ 317.109.398,83**

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

OBRA: PROYECTO SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO
LUGAR: DEPARTAMENTO LA PAZ - PROVINCIA DE CATAMARCA

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

Rubo II **Obra de Nexo y Estación Elevadora de Líquidos Cloacales**

Item	Designación	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
5	**Excavación**				
5.1	Excavacion con maquina	m^3	2979,60	$ 3.060,00	$ 9.117.576,00
5.2	Excavacion a mano para obras de arte	m^3	**223,22**	$ 7.472,00	$ 1.667.899,84
6	**Relleno y Compactación**				
6.1	Relleno y Compactación de Zanjas	m^3	3575,52	$ 4.144,00	$ 14.816.954,88
6.3	Asiento de cañerías	m^3	68,76	$ 11.357,00	$ 780.907,32
7	**Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD**				
7,7	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD Ø -350 mm	ml	1146,00	$ 15.147,00	$ 17.358.462,00
7.7.1	Empalme Colector con Est. Elevadora	Gl	1,00	$ 62.131,00	$ 62.131,00
8	**Estructuras de HºAº y accesorios**				
8.2	Boca de Registro de hormigon armado (Prof. > 3,00 m, inc. Mang.de Empot. y Marco y Tapa HºFº)	Nº	8,00	$ 553.282,00	$ 4.426.256,00
8.3	Estacion Elevadora de Liquidos Cloacales (Obra Civil)	Nº	1,00	$ 2.699.807,00	$ 2.699.807,00
8.4	Estacion Elevadora de Liquidos Cloacales (Equip. Electromec.)	Gl	1,00	$ 10.711.373,00	$ 10.711.373,00
17	**Cruce de Ruta Provincial Nº 2**	Gl	1,00	$ 1.445.412,00	$ 1.445.412,00
				Total =	**$ 63.086.779,04**

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

OBRA: PROYECTO SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO
LUGAR: DEPARTAMENTO LA PAZ - PROVINCIA DE CATAMARCA

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

Rubro III **Planta de Tratamiento de Liquidos Cloacales**

Item	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	**Adquisicion de terreno para Planta de Tratamiento**	Ha	7,00	191460,00	$ 1.340.220,00
2	**Instalacion de Obrador y Replanteo**	Gl	1,00	687917,66	$ 687.917,66
4	**Desbosque, Destronque, Limpieza, Nivelación del Terreno**	ha	95,00	$ 298.230,00	$ 28.331.850,00
5	**Excavación**				
5.2	Excavacion a mano para obras de arte	m³	1.192,26	$ 7.472,00	$ 8.908.566,72
5.3	Excavacion lagunas (Anaerobicas y Facultativas)	m³	12.384,40	$ 3.599,00	$ 44.571.455,60
6	**Relleno y Compactación**				
6.1	Relleno y compactacion de zanjas para tuberias	m³	360,00	$ 4.144,00	$ 1.491.840,00
6.2	Relleno y Compactación Terraplen (lag Anaerobicas y Facultativas)	m³	10.555,92	$ 3.623,00	$ 38.244.098,16
6.3	Asiento de cañerías	m³	55,38	$ 11.357,00	$ 628.950,66
7	**Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD**				
7.2	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD- Ø 160 mm	ml	583,00	$ 3.383,00	$ 1.972.289,00
7.4	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD Ø -250 mm	ml	120,00	$ 7.675,00	$ 921.000,00
7,5	Provision y Colocacion de tuberias de PVC-RCPD Ø -315 mm	ml	220,00	$ 11.946,00	$ 2.628.120,00
8	**Estructuras de HºAº y accesorios**				
8.5	Camara distribucion de caudal	Nº	24,00	$ 165.325,00	$ 3.967.800,00
8.6	Cámara de Contacto	Gl	1,00	$ 3.420.915,00	$ 3.420.915,00
8.7	Canaleta Parshall	Gl	1,00	$ 807.887,00	$ 807.887,00
9	**Revestimiento con suelo cemento (lagunas y canales)**	m³	684,11	$ 58.789,00	$ 40.218.142,79
9.1	Prueba de Impermeabilización de laguna	Nº	4,00	$ 224.756,00	$ 899.024,00
9.2	Interconexionado de lagunas	Gl	1,00	$ 3.009.282,00	$ 3.009.282,00
10	**Forestacion en planta depuradora**	Gl	1,00	$ 26.823.756,00	$ 26.823.756,00
11	**Alambrado Perimetral**				
11.1	Alambrado olimpico	m	1300,00	$ 20.854,00	$ 27.110.200,00
11.2	Porton de entrada vehicular	Nº	1,00	$ 145.731,00	$ 145.731,00
11.3	Puerta de servicio	Nº	1,00	$ 55.491,00	$ 55.491,00
12	Casa para deposito, oficina, sanitario, cocina para el personal y laboratorio (90 m2)	Gl	1,00	$ 9.777.180,00	$ 9.777.180,00
12.1	Casa de cloración (incluye camino de acceso)	Gl	1,00	$ 4.004.293,00	$ 4.004.293,00
13	Equipamiento para mantenimiento de la PTAR, incluye motobomba p/riego	Gl	1,00	$ 3.697.864,00	$ 3.697.864,00
15	**Instalacion electrica e iluminación en planta de tratamiento**	Gl	1,00	$ 2.851.026,00	$ 2.851.026,00
19	**Compuerta de Chapa Negra Nº 14**	Nº	12,00	$ 35.752,00	$ 429.024,00
20	**Obra de descarga del líquido tratado al cauce efímero (x 2)**	m3	160,00	$ 23.529,00	$ 3.764.640,00
21	**Grupo electrógeno**	Gl	1,00	$ 1.702.515,00	$ 1.702.515,00
				Total =	**$ 262.411.078,59**

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

RED CLOACAL SOBRE ZONA I y 657 CONEXIONES

NEXO Y ESTACION ELEVADORA

PLANTA DE TRATAMIENTOS

RUBRO	DESIGNACION	PRECIO
Rubro I	Red de Desague Cloacal	$ 317.109.398,83
Rubro II	Obra de Nexo y Estación Elevadora de Líquidos Cloacales	$ 63.086.779,04
Rubro III	Planta de Tratamiento de Liquidos Cloacales	$ 262.411.078,59
	Total General =	**$ 642.607.256,46**

Son Pesos: Seiscientos cuarenta y dos millones, seiscientos siete mil doscientos cincuenta y seis con 46/100.-

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO

“SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LA PAZ PROVINCIA DE CATAMARCA”

AGUAS DE CATAMARCA S.A.P.E.M

PROYECTO
“SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO DEPARTAMENTO LA PAZ PROVINCIA DE CATAMARCA”

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas tiene por objeto especificar las condiciones bajo las cuales el Contratista deberá ejecutar los trabajos para la construcción de la Obra: Sistema cloacal para la ciudad de **Icaño**, Departamento de La Paz, provincia de Catamarca.

El Contratista tendrá a su cargo:

1. La ejecución del proyecto ejecutivo con la totalidad de los planos de detalle, cálculos estructurales, hidráulicos, estudios de suelos complementarios, etc., necesarios para una perfecta realización de las obras y su eficiente funcionamiento de acuerdo a los lineamientos y especificaciones del proyecto técnico.

2. La provisión, el transporte y la colocación en obra de todos los materiales, implementos mecánicos, etc. y la mano de obra y de fábrica necesarios para la ejecución de los trabajos en perfectas condiciones de funcionamiento.

3. La realización de todos los trabajos que demanden las pruebas de funcionamiento y la más amplia colaboración en el mismo.

4. La ejecución de la documentación final y planos conforme a obra.

Todos y cada uno de los elementos que integran el total de la provisión deben contar con antecedentes suficientemente documentados. No se aceptarán elementos o sistemas de control, comando, regulación, equipos especiales, etc., que no se encuentren ya instalados, en servicio permanente y ampliamente experimentados.

Descripción General de la Obra

La presente obra consta de la ejecución de la red colectora cloacal de la ciudad **Icaño**, incluyendo un colector de aproximadamente 1146 m de longitud, en cañería de PVC de 350 mm de diámetro Clase 6 que conducirá la totalidad de los líquidos cloacales de la ciudad hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

En la entrada de la PTAR se ubica la estación elevadora de líquidos cloacales (EELC) que impulsará el líquido hacia la cámara de carga de la planta, desde donde comienza el proceso de tratamiento.

La PTAR se basa en un tratamiento por lagunas de estabilización, con una configuración de dos trenes en paralelo de dos etapas en serie: una anaeróbica y una facultativa, diseñadas para lograr un efluente apto para riego (coliformes fecales en salida de planta < 1000 UFC/100 ml). Los efluentes tratados se utilizarán para regar la parte del predio destinada a forestación, tal como señala el plano N° 14.

De todos modos, para los momentos excepcionales, donde por algún problema operativo (riego excesivo o no se alcancen los valores microbiológicos necesarios), el efluente deba derivarse, éste se deberá volcar (previa desinfección) en el cauce del Río Chico, adyacente a la PTAR. Para ello, se ejecutará una cámara de contacto, con el objetivo de poder realizar desinfección con solución de hipoclorito de sodio.

La forestación del predio será ejecutada por el Contratista, respetando la configuración señalada en el plano N° 14 y siguiendo las instrucciones de un profesional agrónomo a ser designado por aquel con cargo al proyecto.

Monto total de la obra: **$ 642.607.256,46**

Plazo de Obra: 14 meses

ITEM 1.- Adquisición de Terreno para la Planta de Tratamiento

DESCRIPCIÓN

Antes de iniciar todo tipo de trabajo en la obra, EL CONTRATISTA deberá asegurarse que posee el terreno donde se ejecutará la planta y de lo contrario correr con todos los costos de adquisición de la propiedad indicada por el contratante, quedando el mismo a nombre de este último.

Sera necesario un terreno mínimo de 9 hectáreas, de las cuales 3 Ha se habrán de destinar al Vivero.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación de este ítem será por valor de la hectárea en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

ITEM 2.- Obrador

DESCRIPCIÓN

Antes de iniciar todo tipo de trabajo en la obra, EL CONTRATISTA ejecutará el edificio obrador correspondiente, consultando con la Inspección de obra su dimensión, diseño, características, instalaciones a suministrar y su ubicación definitiva.

El obrador será desmontable, de construcción sólida y segura, brindará imagen de orden y limpieza, contara con baños, duchas, vestuario para el personal y se ubicara en coordinación con la inspección, de modo que no interfiera con la actividad. El obrador contará con un espacio de 2 x 3 m reservado para la Inspección de Obra. Asimismo con la instalación del obrador se realizarán los trabajos para provisión de electricidad y agua necesarios para el normal desarrollo de los trabajos, cumpliendo en todo momento las reglamentaciones vigentes en relación a las de Higiene y Seguridad de Trabajo, las Normas de Salud y Seguridad en la Construcción. El Obrador mantendrá a disposición permanente de la Inspección de Obra, un juego completo y actualizado de la documentación ejecutiva de obra.

EL CONTRATISTA implementará el sistema de desagües pluviales del obrador y ejecutará a su cargo las canalizaciones, alcantarillas, cámaras y pozos de bombeo pluvial que fueran necesarios. Queda entendido que el costo del tendido, remoción y/o desplazamiento de las instalaciones para servicio de obrador como así su mantenimiento, están incluidos en el precio unitario del ítem y a exclusivo cargo del CONTRATISTA.

Queda incluido dentro del alcance de este ítem la construcción e implantación de un cartel de obra en un lugar visible del predio de la PTAR. El mismo deberá construirse conforme a las "***Especificaciones Técnicas: Carteles de obra ENOHSA***", que se encuentran a disposición del CONTRATISTA en la página de dicha Institución.

A la terminación de la obra, antes de la recepción provisoria y previa autorización de la Inspección de Obra, el Obrador será desmontado y retirado por EL CONTRATISTA a su exclusivo cargo.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación de este ítem será por monto global en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, material fungible y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

ÍTEM 3.- Rotura y Reposición de Pavimentos y Veredas

DESCRIPCIÓN

El presente ítem comprende las tareas de demolición y posterior reposición de las veredas y calzadas por donde se instalen las conducciones de las colectoras, conexiones domiciliarias y bocas de registro, en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Cabe acotar que los pavimentos de hormigón simple que se pudieran romper serán computados y certificados como si fueran pavimentos flexibles.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

Se computará el ancho real de la excavación hasta un máximo de 0.50 m. y se certificará por metro cuadrado de vereda o calzada demolida y reconstruida, aprobada por la autoridad municipal.

El precio consignado será compensación total por las tareas descriptas, considerando el aporte de los materiales, equipos, mano de obra, ensayos y todo otro insumo que fuera necesario para la correcta terminación del ítem, de acuerdo a las especificaciones vigentes en el municipio local para éste tipo de tarea.

Los importes resultantes se harán efectivos cuando se hayan completado los trabajos y se presenten ante la Inspección de Obra las constancias que certifiquen la superación de los ensayos realizados y la aceptación de los mismos por parte de la autoridad municipal.

ÍTEM 4.- Desbosque, Destronque, Limpieza, Nivelación del Terreno

DESCRIPCIÓN

Comprende la provisión de todos los elementos y las operaciones necesarios para despejar, limpiar y/o retirar todos los obstáculos que impidan la correcta ejecución de los trabajos referidos a la construcción de las lagunas de tratamiento. En la zona de emplazamiento de las

mismas, deberán realizarse las tareas de: limpieza y preparación del terreno; desbosque y destronque; extracción de malezas; relleno de zanjas y pozos; ejecución de desagües necesarios y la remoción de los alambrados existentes.

Los elementos sobrantes deberán disponerse donde la Inspección lo ordene en una zona distante a no más de 5 km del predio de la PTAR.

EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por hectárea de terreno limpiado en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, traslados de material sobrante, ensayos y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

ITEM 5.- Excavación

El Contratista deberá gestionar ante las autoridades municipales todos los permisos que fueren necesarios, debiendo procurar la menor perturbación al tránsito de vehículos y/o personas.

Ítem 5.1.- Excavación con Maquina

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos necesarios para la conformación de las zanjas para la instalación de las tuberías de la red colectora cloacal y de las conexiones domiciliarias. Por la naturaleza del suelo de la zona, se

prevé en este ítem el empleo de una retroexcavadora tipo Cat 320 de 150 HP, apta para la excavación en este tipo de terreno, previéndose el terminado a mano en las partes donde esta maquinaria no pudiera acceder con facilidad.

El ancho previsto para las zanjas es el previsto en los planos respectivos, cuando la profundidad no sobrepase de 2.50 m. Para profundidades mayores se prevé un sobreancho de 1.40 m en la parte por encima de los 2.50 m de profundidad. Las profundidades de las mismas estarán en un todo de acuerdo a las cotas de intradós indicadas en los planos de la red (N° 4 al 9), a las que se le sumará el diámetro del tubo más 0.10 metros.

El suelo excedente que pudiere resultar de las excavaciones será transportado por la contratista hasta el lugar donde indique la Inspección de Obra en acuerdo con la autoridad municipal, donde será desparramado y compactado adecuadamente. Cabe acotar que la distancia máxima libre de transporte es de 5 km.

Asimismo, el contratista deberá prever la obtención de los permisos municipales, la instalación de todos los elementos de señalización vehicular, peatonal y de seguridad que fueren necesarios para el personal propio, de la Inspección y de terceros.

EQUIPO

El equipo usado para este trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de excavación, en un todo de acuerdo a la presente especificación, y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, traslado de material sobrante, ensayos, apuntalamientos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Ítem 5.2.- Excavación a Mano para Obras de Arte

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos de excavación para la construcción de las bocas de registro y demás cámaras y/o obras de arte que resultaren necesarias, para lo que el contratista deberá aportar todas las herramientas menores (palas, picos, puntas, barretas entre otras), los equipos como martillos neumáticos, compresores, cargador frontal y camiones.

El suelo excedente que pudiere resultar de las excavaciones será transportado por la contratista hasta el lugar donde indique la Inspección de Obra en acuerdo con la autoridad municipal, donde será desparramado y compactado adecuadamente. Cabe acotar que la distancia máxima libre de transporte es de 5 km.

Asimismo, el contratista deberá prever la instalación de todos los elementos de señalización vehicular, peatonal y de seguridad que fueren necesarios para el personal propio, de la Inspección y de terceros.

Ítems 5.2.4 y 5.2.5 - Excavación de Canales y Parshall

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos de excavación para conformar los canales de descarga de las lagunas, tanto el canal de riego como el de descarga al río. En ese sentido, se deberán tener en cuenta las cotas consignadas en los Planos N° 14 y 15, menos 0,12 metros, correspondiente al espesor del revestimiento del suelo cemento. En el caso del canal Parshall el plano de referencia es el N°17

En ambos casos el material sobrante será utilizado para conformar el camino hacia la casa de cloración y/o esparcido sobre el predio, previa conformidad de la Inspección.

EQUIPO

El equipo usado para este trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de excavación, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos, apuntalamientos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Ítem 5.3.- Excavación Lagunas

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos de excavación para conformar los reservorios de las lagunas de estabilización de la planta depuradora. En ese sentido, se deberán tener en cuenta las cotas consignadas en los Planos N° 14 y 15, menos 0,12 metros, correspondiente al espesor del revestimiento del suelo cemento.

Alcanzada la cota descripta, se revisará meticulosamente todo el fondo de las excavaciones a fin de verificar la horizontalidad de su superficie y localizar zonas con baja densidad, las que en caso de presentarse serán excavadas, rellenadas y compactadas a fin de garantizar el adecuado sostén a la carpeta del suelo cemento en la que se confía la impermeabilidad del sistema.

El suelo excavado será retirado y ubicado en los terraplenes de las lagunas, hasta conformar el perfil definitivo de los mismos; y en caso de existir

excedentes serán distribuidos, nivelados y compactados dentro del predio de la planta de depuración.

Asimismo, el contratista deberá prever la instalación de todos los elementos de señalización vial y de seguridad que fueren necesarios para resguardo del personal propio, de la Inspección y de terceros.

EQUIPO

El equipo usado para este trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de excavación, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos, apuntalamientos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Ítem 5.4.- Excavación Estación Elevadora

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos de excavación para conformar la cámara de bombeo de la estación elevadora de líquidos cloacales. Las dimensiones exteriores de la misma se muestran en el Plano N° 11.

No se consideran providencias especiales en la ejecución de esta tarea de excavación atenta a la naturaleza del suelo y la presencia de la napa freática a -8.00 m del terreno natural, por lo que no se esperan mayores inconvenientes en la ejecución de esta tarea.

El suelo excavado será retirado y ubicado en los terraplenes de las lagunas, hasta conformar el perfil definitivo de los mismos; y en caso de existir excedentes serán distribuidos, nivelados y compactados dentro del predio de la planta de depuración.

Asimismo, el contratista deberá prever la instalación de todos los elementos de señalización vial y de seguridad que fueren necesarios para resguardo del personal propio, de la Inspección y de terceros.

EQUIPO

No se consideran equipos especiales para la ejecución de este ítem debido al escaso volumen de excavación, por lo que las tareas se realizaran a mano con el uso de herramientas menores, como ser palas, picos, puntas y eventualmente martillo neumático.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de excavación, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Cabe consignar que el precio unitario de este ítem que se ejecuta a mano es menor que el Ítem 5.2. Excavación a mano, debido a que el suelo de este lugar no es de naturaleza rocosa.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos, apuntalamientos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

ÍTEM 6.- Relleno y Compactación

Ítem 6.1.- Relleno y Compactación de Zanjas

DESCRIPCIÓN

Ejecutada la zanja y antes de la colocación de las tuberías, se conformará una capa de 0.10 m con arena o suelo fino del lugar que pase por una criba de ¼", que se humedecerá adecuadamente y se compactará hasta el 95 % del ensayo Proctor Estándar (ver ítem 6.3). Sobre ese fondo se apoyará el tubo de PVC, que se rellenará con arena o con el mismo suelo definido anteriormente, hasta 20 centímetros por encima del tubo con el mismo grado de densidad, dejando las juntas sin tapar para realizar las pruebas de paso del tapón e hidráulica a zanja abierta.

Superadas las mismas se rellenará el espacio de las cabezas con el mismo suelo seleccionado manteniendo la presión de prueba y luego se completará el relleno con el resto de las tierras de las excavaciones hasta la cota de terreno natural, retirándose los materiales o cuerpos que tengan aristas agudas que pudieran dañar el tubo, humedeciéndose y compactándose adecuadamente en capas de 30 centímetros según el siguiente esquema de densidades: a) en el tercio inferior: 85 % del ensayo Proctor Estándar, b) en el tercio medio: 90 % del ensayo Proctor Estándar y c) en el tercio superior: 95 % del ensayo Proctor Estándar. Completados los rellenos y no evidenciándose pérdidas, se dará por aprobada la prueba a zanja tapada.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de relleno compactado, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos, apuntalamientos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Ítem 6.2.- Relleno y Compactación de Terraplén

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la limpieza del terreno donde se construirá el terraplén y en la construcción del mismo se utilizarán los materiales aptos provenientes de la excavación realizada para la conformación de las lagunas, en un todo de acuerdo a lo indicado en el plano N° 15 y teniendo en cuenta, para el talud interior del terraplén, que deberá restarse a las dimensiones indicadas los 0.12 m correspondientes al espesor del recubrimiento de suelo cemento.

El material procedente de la excavación de las lagunas, se humedecerá y compactará adecuadamente para luego ser colocado en capas de 0.30 m hasta alcanzar una densidad del 95% del ensayo Proctor Estándar.

Asimismo, el contratista deberá prever la instalación de todos los elementos de señalización de seguridad que fueren necesarios para el personal propio, de la Inspección y de terceros.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de terraplén compactado, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Ítem 6.3.- Asiento de Cañerías

Una vez ejecutada la zanja y previo a la colocación de la cañería, el fondo de la zanja será rellenada con material fino en un espesor de 10 cm (ver ítem 6.1). El material de relleno deberá estar libre de piedras con una granulometría que no supere los 15 mm, constituyendo la cama de apoyo o asiento de la tubería. Su superficie deberá compactarse y nivelarse, a fin de asegurar la pendiente prevista en el proyecto.

El caño deberá apoyarse en toda su generatriz, excepto en la zona del cabezal, el cual no debe apoyar en el asiento. Una vez empalmado los caños entre sí y aprobada la prueba hidráulica del tramo, se deberá completar el asiento debajo del cabezal con arena y comenzar a rellenar a mano a ambos lados del caño hasta alcanzar un espesor equivalente a 1/10 de su diámetro. Alcanzado ese nivel de relleno con arena, se completará el relleno conforme se indica en el ítem 6.1.

EQUIPO

El equipamiento usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por m^3 de asiento compactado, en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio consignado será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

ITEM 7.- Provisión y Colocación de Tuberías de PVC-RCPD

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de la tubería y de los accesorios de P.V.C.- Tipo RCPD - Junta Elástica a colocar, en los diámetros y con la disposición que figuran en los planos 1 al 10 y los planos tipo T1 al T6.

Solamente se recepcionarán en obra las tuberías que integren partidas que cuenten con el sello de calidad otorgado por IRAM de conformidad a las normas específicas, y que deberá ser provisto por el fabricante.

La tapada mínima será de 0.80 m en vereda y 1.20 en calzada, tomando como referencia las cotas de cordón y centro de calzada respectivamente.

Antes de la colocación se revisarán los tubos y piezas por separado, limpiando los mismos cuidadosamente con especial atención en la zona de las espigas. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, considerando la cama de arena colocada y cuidando que se apoyen en toda la longitud del fuste, excepto su cabezal.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de las tuberías, la extremidad del último tubo colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Los tubos y ramales se asegurarán para evitar movimientos en las operaciones posteriores. Si la naturaleza del terreno lo exige, se ejecutará una capa de hormigón para asiento de los tubos, e inclusive se realizarán los respectivos anclajes, los que se realizarán con dados de hormigón simple, cuidando de proteger los accesorios en contacto y evitar el desgaste por rozamiento, como también para inmovilizar los mismos ante un posible ascenso de la napa freática.

La estanqueidad de la conducción se comprobará mediante la ejecución de las pruebas hidráulicas a “zanja abierta” y a “zanja tapada” según se indicó en el ítem 6.1. - relleno y compactación de zanjas, estipulándose para ambos casos el valor de ½ kg/cm² (5 m.c.a.) como la presión interior a aplicar que se deberá mantener constante durante un lapso de una (1) hora como mínimo para decidir su aceptación o reiteración, una vez corregidas las falencias que produjeran las pérdidas.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que

no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por metro lineal de tubería colocada, probada y aprobada en un todo de acuerdo a la presente especificación y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario será compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, ensayos, achiques mediante bombeo de líquidos que pudieran presentarse durante la ejecución y todas las medidas de seguridad que fueren necesarias para completar el ítem a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

ITEM 7.7.1- Empalme Colector con la Estación Elevadora

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a las tareas de mano de obra para ejecutar el ajuste fino del último tramo del colector con el manguito empotrado en la pared del pozo de bombeo de la EE. El empalme físico se realizará mediante una junta tipo Gibault la cual asegurará la estanqueidad del tramo del caño plástico y el maguito de acero. Una vez ejecutado el empalme, el relleno se efectuará siguiendo las mismas técnicas que los rellenos de la cañería del colector.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, (básicamente herramientas de mano) deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por precio global y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 8.- Estructuras de H° A° y Accesorios

Ítem 8.1. Boca de Registro de Hormigón Simple (Prof.≤ 3,00 m)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de Bocas de Registro de Hormigón Simple, en la ubicación y con la profundidad que se indica en los planos generales respectivos, debiendo ser ejecutadas en un todo de acuerdo a lo tipificado en los Planos de Detalle.

Las Bocas de Registro (B.R) serán de cuerpo cilíndrico en hormigón simple y losa superior plana de hormigón armado con marco y tapa de hierro fundido tipo pesada.

Los cojinetes se ejecutarán adecuadamente al solo efecto de permitir un correcto escurrimiento de los líquidos.

El hormigonado de las paredes se hará cuando se hayan instalado correctamente los manguitos de empotramiento de las tuberías que entran y que salen de la boca de registro, con el objeto de impedir filtraciones entrantes o salientes de la BR.

La calidad del hormigón requerida será la de un H-21, con un contenido mínimo de cemento portland normal de 380 kg por metro cúbico para garantizar la condición de elevada impermeabilidad requerida al hormigón de esta Obra.

Solo se permitirá la dosificación en peso para su elaboración en el lugar de la obra o su adquisición desde una planta de venta de hormigón elaborado.

Previo a la ejecución de los hormigones, se presentará a la Inspección de Obra el proyecto de dosificación, junto a los protocolos de los ensayos a

compresión de las probetas elaboradas con la mezcla de materiales a utilizar en la obra, que obtuvieron resistencias características superiores a la estipulada en el presente pliego (> 21 Mpa (210 kg/cm^2)).

El valor de la relación agua - cemento será el mínimo compatible con las condiciones de colocación del material en los encofrados, siguiéndose igual criterio para adoptar el valor del asentamiento.

Las armaduras a utilizar en la losa de tapa será de acero tipo natural soldable ADN 420 S, (tensión característica 420 Mpa (4.200 kg/cm^2), pudiéndose utilizar en barras o en mallas, según criterio del proyectista o necesidades de la Obra.

El nivel de la tapa deberá estar en correspondencia con el nivel de calzada o vereda (según corresponda), debiéndose acordar con la Municipalidad la cota en los casos de calles sin pavimentar.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por unidad ejecutada y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y satisfacción de la Inspección.

ITEM 8.2. Boca de Registro de Hormigón Armado (Prof. > 3,00 m)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de Bocas de Registro de Hormigón Armado, en la ubicación y con la profundidad que se indica en los planos generales respectivos, debiendo ser ejecutadas en un todo de acuerdo a lo tipificado en los Planos de Detalle.
Las Bocas de Registro (B.R) serán de cuerpo cilíndrico con losas planas, superior e inferior, de hormigón armado, con marco y tapa de hierro fundido tipo pesada en la losa superior.

Los cojinetes se ejecutarán adecuadamente al solo efecto de permitir un correcto escurrimiento de los líquidos.

El hormigonado de las paredes se hará cuando se hayan instalado correctamente los manguitos de empotramiento de las tuberías que entran y que salen de la boca de registro, con el objeto de impedir filtraciones entrantes o salientes de la BR.

La calidad del hormigón requerida será la de un H-21, con un contenido mínimo de cemento portland normal de 380 kg por metro cúbico para garantizar la condición de elevada impermeabilidad requerida al hormigón de esta Obra.

Solo se permitirá la dosificación en peso para su elaboración en el lugar de la obra o su adquisición desde una planta de venta de hormigón elaborado.

Previo a la ejecución de los hormigones, se presentará a la Inspección de Obra el proyecto de dosificación, junto a los protocolos de los ensayos a compresión de las probetas elaboradas con la mezcla de materiales a utilizar en la obra, que obtuvieron resistencias características superiores a la estipulada en el presente pliego (> 21 Mpa (210 kg/cm^2)).

El valor de la relación agua - cemento será el mínimo compatible con las condiciones de colocación del material en los encofrados, siguiéndose igual criterio para adoptar el valor del asentamiento.

Las armaduras a utilizar serán de acero tipo natural soldable (ADN 420 S) (tensión característica 420 Mpa (4.200 kg/cm^2), pudiéndose utilizar en barras o en mallas, según criterio del proyectista o necesidades de la Obra.

El nivel de la tapa deberá estar en correspondencia con el nivel de calzada o vereda (según corresponda), debiéndose acordar con la Municipalidad la cota en los casos de calles sin pavimentar.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por unidad ejecutada y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y satisfacción de la Inspección.

Ítem 8.3. Estación Elevadora de Líquidos Cloacales (Obra Civil)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de la Estación elevadora de Líquidos Cloacales, excluido el equipamiento electromecánico y demás accesorios para su correcta operación y mantenimiento, en Hormigón Armado y en un todo de acuerdo a las dimensiones, cotas e indicaciones especificadas en el Plano N° 11.

Los espesores de las paredes y losa de fondo se indican en el plano mencionado anteriormente, como también la distribución de la armadura (separación y diámetro de las barras). El contratista deberá presentar para su aprobación, la verificación estructural de la obra civil.

El hormigonado de las paredes se hará cuando se hayan instalado correctamente las armaduras y los manguitos de empotramiento de las tuberías de ingreso a la cámara de bombeo, con el objeto de impedir filtraciones entrantes o salientes de la cámara.

La calidad del hormigón requerida será la de un H-25, con un contenido mínimo de cemento portland normal de 380 kg por metro cúbico para garantizar la condición de elevada impermeabilidad requerida al hormigón de esta Obra.

Solo se permitirá la dosificación en peso para su elaboración en el lugar de la obra o su adquisición desde una planta de venta de hormigón elaborado.

Previo a la ejecución de los hormigones, se presentará a la Inspección de Obra el proyecto de dosificación, junto a los protocolos de los ensayos a compresión de las probetas elaboradas con la mezcla de materiales a utilizar en la obra, que obtuvieron resistencias características superiores a la estipulada en el presente pliego (> 25 Mpa ó 250 kg/cm^2).

El valor de la relación agua - cemento será el mínimo compatible con las condiciones de colocación del material en los encofrados, siguiéndose igual criterio para adoptar el valor del asentamiento.

Las armaduras a utilizar serán de acero tipo natural soldable (ADN 420 S) (tensión característica 420 Mpa (4.200 kg/cm^2), pudiéndose utilizar en barras o en mallas, según criterio del proyectista o necesidades de la Obra.

Para el acabado superficial de las paredes interiores y fondo del canal y del pozo de bombeo deberá aplicarse un mortero impermeabilizante, tipo Syka Top Seal o similar.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se

encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Tanto para el hormigón como para el acero a emplear en el presente ítem, vale lo especificado a tal efecto en el ítem 8.2. – Bocas de Registro de Hormigón Armado.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por unidad ejecutada y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado, conforme al siguiente grado de avance:

- 50% de precio del ítem, una vez finalizado el montaje de todos los encofrados y las armaduras de hierro de muros y losas, con la autorización fehaciente de la Inspección de obra para el colado del material.

- 50% de precio del ítem, una vez finalizada la construcción de la obra civil incluyendo la prueba de estanqueidad del pozo de bombeo y canal de rejas, estando ésta para iniciar el montaje de los componentes electromecánicos.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 8.4. Estación Elevadora de Líquidos Cloacales (Eq. Electromecánico)

Este ítem se refiere a la provisión, colocación y pruebas del equipamiento electromecánico y demás accesorios para su correcta operación y mantenimiento en la Estación Elevadora de Líquidos Cloacales.

Los accesorios y piezas especiales de Hierro Fundido o Hierro Dúctil para conformar la descarga de las electrobombas hasta la salida de la EELC serán de Ø 150 mm y su unión será a doble brida. En el recinto contiguo se instalarán las válvulas de retención y esclusa necesarias para la operación y mantenimiento del sistema. A la salida del recinto de válvulas se instalará un colector (manifold) construido en acero, de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano N° 11.

La cañería metálica se protegerá con una triple capa de pintura bituminosa ya sea que se encuentre en el interior del pozo, en la cámara de válvulas o enterrada en zanja.

Los tubos y piezas especiales se asegurarán para evitar movimientos en las operaciones posteriores, mediante anclajes adecuados que se realizarán con dados de hormigón simple, cuidando de proteger los accesorios en contacto y evitar el desgaste por rozamiento.

La estanqueidad de la conducción se comprobará mediante la ejecución de la prueba hidráulica del conjunto, estipulándose el valor de 1,5 kg/cm² (15 m.c.a.) como la presión interior a aplicar que se deberá mantener constante durante un lapso de una (1) hora como mínimo para decidir su aceptación o reiteración, una vez corregidas las falencias que produjeran las pérdidas.

Se instalará de una grúa pluma móvil provisto de un aparejo manual o malacate con capacidad de carga de 0,5 ton, apto para el izaje de las electrobombas o reja para su montaje o revisión periódica. El equipo estará montado con una altura suficiente para permitir el normal ingreso y salida de las electrobombas. Todo el conjunto de izaje contará con una cubierta de protección contra intemperie.

La EELC contará con una reja de limpieza manual, con una distancia de separación entre barras de 25 mm. El material de la reja y sus guías empotradas al muro serán de acero inoxidable. Las dimensiones se indican en el plano N° 11.

Se instalarán tapas de acero semillado a colocar sobre los huecos de las losas de tapas de las cámaras del pozo de bombeo, de válvulas de ingreso y salida, con el objeto de brindar seguridad al tránsito del personal de la planta depuradora.

Las mismas tendrán 6 mm. de espesor y las dimensiones serán las indicadas en el Plano N° 11 y se protegerán con una triple capa de pintura epoxi en ambos lados, e irán montadas sobre un marco de perfiles de hierro que llevará idéntica protección, y sobre el que se soldarán 2 bisagras y una manija para su levante para inspección del pozo o desmontaje de las electrobombas.

En el coronamiento de la estructura se instalará una baranda metálica de protección con guarda-pie. El material de la baranda y sus tornillos de fijación serán de acero galvanizado.

La provisión deberá incluir una escalera portátil del tipo telescópica de aluminio de longitud suficiente para permitir el ingreso de una persona en condiciones de seguridad al recinto de la cámara de rejas.

Ítem 8.4.1 EELC – Electrobombas Cloacales

Para la primera etapa del proyecto, se instalarán tres bombas cloacales (una de ellas de reserva) que deberán operar bajo las siguientes condiciones de servicio:

- Caudal : 28 Lt/s ó 100,8 m3/h
- Altura : 11,3 mt
- Tensión : 380 V

Bomba centrífuga sumergible con impulsor semi abierto diseñada para transportar efluentes cloacales con fibras. Montaje en posición vertical, apta para su desacople desde superficie.

Los álabes del impulsor deben ser auto-limpiantes, fijado al eje extendido del motor eléctrico.

El motor de la bomba debe ser del tipo “de inducción” con rotor “jaula de ardilla” alojado en una cámara hermética de aire sumergible de acuerdo con el grado de protección IP68. Los devanados y cables del estator deben contar con una aislación resistente a la humedad de Clase H.

El motor debe estar suficientemente refrigerado por el liquidó para funcionar en servicio continuo.

La entrada de cables al motor debe constar de un tipo de sellado que impida el ingreso de líquido a su interior.

El eje deberá estar sellado por un sistema de cierre mecánico en tándem consistente en dos sellos, cada uno con un sistema de resortes independiente. Los sellos no deberán requerir mantenimiento ni ajustes y deberán operar sin daños o pérdida de función.

El montaje se efectuará sobre un codo anclado al fondo del pozo de bombeo y contará con una conexión de descarga DN 150 mm.

ACCESORIOS DE CADA EQUIPO DE BOMBEO

- Codo de soporte y descarga de la bomba de H° Fundido.
- Sobre el codo se montarán dos tubos guía para permitir el izaje y bajada del equipo desde la superficie. Estos tubos serán de acero inoxidable con una longitud máxima de 6 m anclados en la losa superior del pozo de bombeo.
- Cadena de elevación de acero inoxidable L = 5 m (aprox).
- Válvula de retención bridada DN 150 mm para agua residual
- Válvula de compuerta bridada DN 150 mm para agua residual
- Unidad de control con arrancador suave. Protección de la carcasa: IP 66
- Cable de potencia (L ± 20 m).
- Boya (pera) para control de nivel de arranque y paro
- Documentación técnica de cada unidad (planos dimensionales y de despiece, manuales, certificado de ensayo y lista de repuestos recomendados).

Ítem 8.4.2 EELC – Instalación Eléctrica

La construcción de la instalación eléctrica para fuerza motriz e iluminación en el local de la Estación Elevadora, tendrá como objeto, asegurar el correcto funcionamiento de las electrobombas sumergibles.

Así se instalarán los conductos y el cableado que sean necesarios en un todo de acuerdo a los requerimientos de los proveedores de los equipos de bombeo y de la acometida de los tableros de comando para su manejo.

El tablero de comando de las bombas estará montado sobre una caseta ubicada en uno de los extremos de la losa de superficie de la EE, o bien en el Depósito de materiales, contiguo a la casa del encargado.

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y cumpliendo en un todo con las normas IRAM referentes. El contratista pondrá a disposición de la Inspección de la obra una muestra completa de los materiales a emplear

en la instalación para su correspondiente aprobación. No podrá iniciar ningún trabajo sin el cumplimiento de este requisito.

La instalación eléctrica deberá cumplir todo lo referente a reglamentaciones provinciales vigentes en general y en particular las normativas de EDECAT, no siendo motivo de omisión de parte de la ejecutora, ningún detalle, aunque el mismo no estuviere expresamente especificado en la presente y en los planos respectivos. Las instalaciones proyectadas se ejecutarán en un todo de acuerdo al plano de electricidad presentado por los proveedores de los equipos y a las normas en vigencia para este tipo de obra. La instalación debe ser completa y de acuerdo a su fin, aun cuando ello no esté reflejado en la documentación.

Tanto las electrobombas, como las válvulas esclusa y retención a proveer serán aprobadas por la Inspección de Obra, previo a su adquisición.

Ítem 8.4.3 EELC – Válvulas

DESCRIPCIÓN

En la cámara de válvulas, contigua al pozo de bombeo, se instalarán sendas válvulas para comando y control, consistente en un kit de válvula de retención, junta de desarme, carretel de ajuste y válvula esclusa. Todo el conjunto con un diámetro de 6” (150 mm) y sus componentes bridados.

La válvula esclusa será del tipo asientos paralelos y vástago ascendente, construcción bridada ANSI 150, de hierro fundido, con obturador del mismo material o acero al carbono. Accionamiento por volante y empaquetadura.

La válvula retención a bola o clapeta será del tipo asientos paralelos, construcción bridada ANSI 150, de hierro fundido. El obturador (bola o clapeta será de goma apta para el servicio cloacal y fácilmente extraíble sin desmontar el cuerpo de la válvula.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO (DEL ÍTEM 8.4)

La medición y certificación del ítem 8.4 y sus subítems se efectuarán del siguiente modo:

- El 80% de todo el equipamiento electromecánico montado en posición se pagará al precio global consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

- El 20% restante, será certificado y pagado al momento de la aprobación del funcionamiento de la EELC a satisfacción de la Inspección de Obra.

No se certificarán acopios de materiales en este ítem.

El precio global incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 8.5. Cámara de Distribución de Caudales

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de la Cámara de Distribución de Caudales en Hormigón Armado, en un todo de acuerdo a las dimensiones, cotas e indicaciones especificadas en los Planos N° 12 y 13.

Se dispondrá una armadura de piel consistente en una malla compuesta por 1 Ø 6 mm c/15 cm de abertura en ambas direcciones, en el borde superior de la losa de fondo y en el borde externo de las paredes de la misma. El recubrimiento mínimo de la armadura sera de 3 cm en todos los casos.

El hormigonado de las paredes se hará cuando se hayan instalado correctamente los manguitos de empotramiento de las tuberías que entran y que salen de la cámara.

Tanto para el hormigón como para el acero a emplear en el presente ítem, vale lo especificado a tal efecto en el ítem 8.2. – Bocas de Registro de Hormigón Armado.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y

ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por unidad ejecutada y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 8.6. Cámara de Contacto

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción del cuerpo de la cámara de contacto con hormigón tipo H25 ARS, el cual estará enterrado dejando su cota de coronamiento a 0,10 m por sobre el nivel de la vereda perimetral. Incluye la ejecución in situ de las armaduras de acero necesarias para la elaboración del hormigón armado a ser utilizado durante la colada del cuerpo exterior de la cámara, en un todo de acuerdo a las dimensiones señaladas en el plano N° 17.

Todo el cuerpo de la cámara estará construido sobre un hormigón pobre de limpieza o contrapiso de nivelación.

Las mamparas de las “chicanas” se construirán en placas de hormigón premoldeado las cuales estarán sostenidas y alineadas por sendas columnas también de hormigón premoldeado. Se deberán sellar con mortero de cemento todas las juntas o aberturas que queden entre los premoldeados.

Durante el hormigonado principal se deberá posicionar el inserto de acero DN 250 de ingreso de líquido cloacal. Asimismo se deberán dejar los espacios vacíos para el posicionado de las guías de compuerta, las cuales habrán de fijarse con hormigonado de segunda etapa.

Todo el perímetro del coronamiento deberá contar con una baranda metálica de protección de hierro galvanizado, sujetada al hormigón con tornillos de acero inoxidable. Asimismo, deberá construirse una vereda perimetral con baldosones de 0,60 x 0,40 m en todo el perímetro de la cámara.

El vertedero montado sobre guías de compuerta, será de chapa de acero inoxidable de 5 mm de espesor.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por suma global y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 8.7. Aforador de caudal (Canaleta) Parshall

DESCRIPCIÓN

El Contratista, proveerá e instalará un aforador de caudal o canaleta Parshall. El mismo estará construido según las dimensiones hidráulicas señaladas en el Plano N° 17.

El Material de la canaleta será chapa de Acero Inoxidable de 3 mm de espesor, conformada y soldada según las dimensiones constructivas indicadas en el plano. Todos los cordones de soldadura (lado húmedo) deberán cepillarse a fin de lograr una superficie libre de resaltos.

En el fondo de la zanja donde habrá de alojarse la canaleta, se colocará una cama de arena compactada para asegurar el asentamiento y el nivel de la canaleta. Los laterales de ésta se rellenarán con hormigón hasta alcanzar su nivel de coronamiento, disponiéndose de una cámara para alojar el sensor de nivel.

El sensor de nivel por ultrasonido, medirá el nivel líquido y lo transmitirá, transformado en caudal, al indicador ubicado en la Sala de Guardia. El instrumento deberá indicar y registrar valores de caudal expresados en l/s.

El sensor de nivel a instalar, será un emisor-receptor de pulsos ultrasónicos (en una misma unidad) a montar sin contacto con el líquido cloacal. El sensor se conectará a una unidad de campo que contendrá el transmisor de señal que enviará la misma al receptor, indicador-registrador ubicado en la Sala de Guardia. La indicación será digital, con un display de 4 dígitos de una altura no inferior a 35 mm, graduado en l/s.

La lectura de la memoria podrá efectuarse mediante un lector específico de datos que pueda transferirlos luego a una computadora, en cuyo caso el equipo deberá entregarse con el software específico para la toma y transferencia de datos, el análisis estadístico de los mismos y su representación gráfica.

Tanto el sensor, como el receptor indicador-registrador, se alimentarán con corriente alterna de la red. No se aceptarán equipos alimentados a baterías. La señal transmitida por el sensor de campo podrá ser analógica (4 - 20 mA) o digital. En todos los casos, los sistemas propuestos deben garantizar una elevada inmunidad a interferencias y ruido derivado de corrientes industriales y señales de comunicaciones.

Tanto el sensor como la unidad transmisora serán resistentes a los agentes atmosféricos, fundamentalmente a la radiación solar. El indicador-registrador a instalar en la Sala de Guardia tendrá una protección no inferior a la IP44.

El ítem incluye la calibración del aforador-sensor-indicador registrador mediante contraste por métodos volumétricos o de aforo de caudales, para el 20, 40, 60, 80 y 100% del caudal máximo.

Las condiciones de servicio del equipo a proveer serán las siguientes:

- Fluido :Líquido cloacal tratado
- Rango : 0,01 a 0,70 m (desde el fondo hasta la sup. del líquido)
- Resolución: 1,0 mm.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por unidad ejecutada y se pagará al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 9. Revestimiento con suelo cemento

DESCRIPCIÓN

Los trabajos de este Ítem se refieren a las tareas necesarias para materializar la impermeabilización del fondo y taludes de las lagunas de estabilización mediante una capa de 0,12 m de espesor ejecutada en suelo cemento con las dimensiones finales indicadas en el Plano N° 12.

Se adopta este material ya que es una solución económica cuando el suelo contiene más del 70% de material granular por peso (grava o arena), como en la presente obra.

Para tal fin, sobre el recinto excavado y compactado al 95 % del Ensayo Próctor Estándar, se procede a colocar el revestimiento que consiste en una mezcla íntima de suelo seleccionado y tamizado del lugar con cemento. El tenor mínimo de cemento será del 13 % en peso de suelo. La cantidad exacta de cemento es colocada sobre el suelo en pequeñas cantidades iguales y distribuidas uniformemente. A continuación, se mezcla bien con el suelo sin moverlo del lugar a fin de asegurar una capa uniforme de 0.12 m de espesor. Finalmente se compacta, agregando una cantidad mínima de agua determinada mediante ensayos en laboratorio, con el objeto de obtener la máxima densidad posible. El cuidado de curado es similar al utilizado para el hormigón.

Todas estas tareas se ejecutarán de un modo cuidadoso y con el concurso de mano de obra calificada con experiencia en este tipo de revestimiento con el objeto de lograr una elevada impermeabilidad que garantice el llenado y el buen funcionamiento de las lagunas, evitando la infiltración de los líquidos cloacales y el impacto ambiental negativo que ello representaría.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, deberá previamente ser aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que

no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por metro cúbico (m3) de suelo cemento elaborado y colocado, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

El precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 9.1 – Prueba de impermeabilidad de las lagunas cemento

DESCRIPCIÓN

Una vez finalizada la colocación del suelo cemento en el fondo y los taludes interiores de las lagunas y las estructuras hidráulicas de entrada y salida de líquido, se procederá a efectuar una prueba de estanqueidad de cada una de las lagunas, verificándose su impermeabilización para la condición hidráulica más desfavorable.

Cada una de ellas se llenará con agua hasta su nivel de diseño, bloqueando previamente las tuberías de ingreso y los vertederos de salida.

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obra, la metodología para verificar la impermeabilidad del suelo colocado.

EQUIPO

El equipo usado para éste trabajo, así como la fuente de abastecimiento de agua para la prueba y la metodología para su provisión, deberán previamente ser aprobadas por la Inspección.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se efectuará por suma global por cada una de las lagunas, una vez aprobada la prueba de impermeabilización. El precio global incluye la provisión de todos los insumos y mano de obra necesarias para realizar la prueba.

Ítem 9.2 – Interconexionado de las lagunas

DESCRIPCIÓN

El alcance de este ítem abarca el suministro y colocación de todas las cañerías y accesorios de ingreso y salida de cada una de las lagunas. Cada laguna poseerá dos cañerías de entrada y dos de salida. Las dimensiones y formas constructivas se detallan en el Plano N° 16.

El caño de entrada a la laguna estará soportado por pilares o columnas de hormigón, cada una de las cuales estará apoyada en una zapata de hormigón debajo de la capa de suelo cemento. La transición de la tubería entre el terraplén y la celda, deberá protegerse con un bloque de hormigón, del mismo modo que el fondo de la celda, debajo del codo de descarga.

Un vertedero de altura regulable apoyado en una estructura de caños de hormigón simple será el punto de salida del líquido, hacia el exterior o a la laguna contigua. El vertedero dispondrá de una pantalla perimetral en PRFV para retener los sobrenadantes que pudiera haber en superficie. El caño será llenado con hormigón pobre hasta conformar el cojinete que se vinculará al caño de salida. Toda la estructura de salida estará apoyada en una zapata construida debajo de la capa de suelo cemento del talud.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Nota: Previo al montaje de las cañerías y accesorios que componen este ítem, el Contratista deberá presentar a la Inspección la metodología constructiva, sin cuya aprobación no podrá dar comienzo a las tareas.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará por precio global, terminado según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

ITEM 10.- Forestación en planta depuradora.

DESCRIPCIÓN

El presente Ítem comprende los trabajos necesarios para ejecutar el sistema de riego con líquido cloacal tratado de las distintas especies forestales que se implantarán en el predio de la Planta Depuradora.

Se trasplantarán ejemplares de cipreses (Cupressus Sempervires, L.), Bougainvillea Spectabilis, Willd (vulgarmente conocida como Santa Rita), rosales, álamos plateados y especies autóctonas, cuyo detalle de cantidad se indica más abajo y su ubicación en el predio está indicada en el Plano N° 20, todo ello bajo la supervisión y asesoramiento de un ingeniero forestal o agrónomo de reconocida idoneidad en este tipo de proyecto.

El detalle de las especies a suministrar y plantar es el siguiente:

Cupressus sempervirens,L (Ciprés)	N°	2.133
Bougainvillea spectabilis, Willd (Sant Rita)	N°	533
Rosal	N°	500
Especies para Jardin Arboreto +Alamos Plateados	N°	2.480

El sistema de riego será por gravedad mediante estanques separados una distancia de 10 m entre sí y que se extienden desde las lagunas hasta el extremo sur del predio, cubriendo una superficie aproximada de 5 ha. (zona de experiencia forestal piloto). Los estanques están alimentados por una reguera que nace en la cámara de carga ubicada en el sector éste del predio al final de las lagunas.

El riego de la cortina que cubre el perímetro del predio y del jardín arboreto, se realiza mediante el bombeo del líquido a través de una tubería de PVC, Clase 4, Ø 110, JEI, desde dicha cámara hasta la parte más alta del predio, desde donde escurre por gravedad por la reguera perimetral ubicada en el centro de la cortina doble. Para impulsar los líquidos se emplea una motobomba de 2 HP de potencia, montada en un carro móvil, la que cuenta con una unión rápida para ser acoplada en la tubería antes mencionada.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará en forma parcial cuando se hayan obtenido los objetivos descriptos anteriormente, pagándose proporcionalmente al precio consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado, conforme al siguiente desagregado:

- 30% del valor del ítem 10, con el suministro y colocación del 30% de cada una de las especies arbóreas y la totalidad de los insumos y equipos del ítem, a satisfacción de la Inspección.

- 30% del ítem 10, al llegar al 60% de cada una de las especies plantadas.

- 40% del ítem 10, al cumplirse la totalidad del suministro y colocación de todas las especies incluidas en el ítem.

Este precio global incluye la provisión de los ejemplares arbóreos mencionados más arriba, materiales e insumos, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de

acuerdo a la presente especificación técnica y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 11.- Alambrado Perimetral.

Ítem 11.1. Alambrado Olímpico

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para ejecutar este cerramiento perimetral en los lugares indicados en el plano respectivo, con sus portones y puerta de servicio correspondiente.

Se respetará en un todo el tipo y la calidad de los materiales indicados en el Análisis de Precios respectivo como así también las formas y características que se describen en el Plano N° 19 en el detalle tipo "Alambrado Perimetral y Portón de Acceso". La distancia entre poste intermedio y poste terminal, entre poste intermedio y esquinero y entre dos postes intermedios consecutivos, será de 4 metros de longitud como máximo. Este espacio será cerrado con una malla romboidal (2"x2") de alambre de acero galvanizado N° 12, reforzada por la presencia de 3 hiladas de alambre 17/15. Paso seguido se tensa la malla metálica con varillas de hierro planchuela pintadas con dos manos de antióxido y una mano de esmalte sintético al aluminio, y bulones (Tensores) galvanizados, según se aprecia en el plano mencionado.

En la base de la malla se construirá un cordón perimetral de hormigón tipo "C" sobre cimiento de albañilería de ladrillos comunes asentados sobre un cimiento de hormigón de cascotes. Los postes se afirmarán en su base con hormigón tipo "I" convenientemente apisonado y por la parte superior de los mismos se extenderán tres hiladas de alambre de púas Nª 12½ para seguridad.

Los postes de H° A° serán de primera calidad, vibrados y perfectamente terminados con sus cuatro caras lisas. El contratista presentará para su inspección los postes detallando medidas y armaduras, pudiéndole ordenársele los ensayos que se consideren oportunos con cargo exclusivo del mismo. La aprobación de los materiales que exprese la inspección deberá hacerse por escrito.

Deberá cuidarse que los postes queden perfectamente a plomo, apisonando la tierra donde sean colocados. Las cabezas deberán quedar a un mismo nivel (si el terreno es horizontal) o seguir con una línea suave las irregularidades si las hubiere.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará por metro lineal de alambrado olímpico terminado según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica, al análisis de precios respectivo y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 11.2. Portón de Entrada Vehicular

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para ejecutar el Portón metálico de entrada vehicular a la Planta Depuradora, ubicado según se indica en el plano respectivo.

Se respetará en un todo el tipo y la calidad de los materiales indicados en el Análisis de Precios respectivo como así también las formas y características que se describen en el Plano N° 19. Su longitud total será de cuatro (4) metros, de dos hojas giratorias, tal como se muestra en el detalle “Alambrado Perimetral, Portón de Acceso y Puerta de Servicio” de

dicho plano. El mismo deberá proveerse con el herraje necesario para asegurar su cierre y evitar su desalineación.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará por unidad de portón completo terminado según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica, al análisis de precios respectivo y a entera satisfacción de la Inspección.

Ítem 11.3. Puerta de Servicio

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para ejecutar la Puerta metálica de entrada peatonal a la Planta Depuradora, ubicado según se indica en el plano respectivo.

Se respetará en un todo el tipo y la calidad de los materiales indicados en el Análisis de Precios respectivo como así también las formas y características que se describen en el Plano N° 19. La abertura a cubrir será de un (1) metro, con un ancho de hoja giratoria de 0.90 m., tal como se muestra en el detalle “Alambrado Perimetral, Portón de Acceso y Puerta de Servicio” de dicho plano. La misma deberá proveerse con el herraje necesario para asegurar su cierre con llave.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará por unidad de puerta completa terminada según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica, al análisis de precios respectivo y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 12.- Casa para depósito, oficina, sanitario, cocina para el personal

DESCRIPCIÓN

Los trabajos de éste Ítem se refieren a la construcción de la casa para depósito, oficina y laboratorio a ejecutar en el predio de la Planta Depuradora, con un total de 117 metros cuadrados, cuya ubicación se indica en el Plano N° 14, como también su disposición y dimensiones en planta, corte y detalles de cimentación, los cuales se indican en el Plano N° 19.

Los muros serán de mampostería de ladrillos comunes en los espesores y alturas indicadas en el plano mencionado y las juntas serán tomados por mortero de cal reforzada con dosaje ¼:1:4 (cemento, cal en pasta, arena gruesa), revocados de ambos lados.

Los revoques externos consistirán en una primera capa de planchado cementicio de 5 mm de espesor con mezcla 1:3 (cemento: arena mediana) con hidrófugo de reconocida calidad. Luego y al igual que para los

revoques en muros interiores se aplicará el revoque grueso o jaharro de 0,015 metros de espesor con mezcla ¼:1:4 (cemento: cal: arena gruesa) con hidrófugo incorporado; finalmente se aplicará la capa de revoque fino o enlucido a la cal, dosaje 1/8:1:3 (cemento: cal, arena fina) terminado al fieltro.

Las losas de techo serán planas y se construirán con viguetas pretensadas y ladrillos cerámicos huecos con capa de compresión de 0,05 m de espesor de hormigón.

La cubierta de techo estará compuesta de:

Para aislamiento térmico: un hormigón de perlita expandida dosaje 1:10 (cemento: perlita expandida) de espesor mínimo 0,07 m en la boca de desagüe pluvial y 0.17 en el extremo más alto y alejado de la boca de descarga.

Para aislante hidráulico: sobre el hormigón con pendiente se colocará una manta plástica de 200 micrones de polietileno de alta densidad, sin juntas.

Como carpeta de tránsito: sobre la manta plástica se asentarán las tejuelas comunes sobre mezcla ¼:1:4 (cemento, cal en pasta, arena gruesa). Este trabajo se completa con una lechada de mortero 1/8:1:3 (cemento, cal, arena fina) mezclado con hidrófugo de reconocida calidad.

Los cielorrasos se ejecutarán en un todo de acuerdo a lo expresado para los revoques de paredes interiores.

EL piso de todos los locales interiores será de mosaico granítico color blanco tiza, asentado sobre mortero ¼:1:4 (cemento, cal, arena gruesa) que se colocará encima de un manto plástico de 200 micrones de polietileno de alta densidad sin juntas sobre un contrapiso de hormigón de cascotes de dosaje ¼:1:5:10 (cemento, cal en pasta, arena gruesa, cascote de ladrillo) de 0.10 m. de espesor. Los pisos exteriores serán de losetas de hormigón simple de 50 x 50 asentadas con mortero sobre contrapiso de 0.10 m de espesor de hormigón de cascotes.

Las carpinterías (marcos y aberturas) de todos los locales serán de aluminio anodizado color bronce. Las secciones de las carpinterías como de los herrajes contarán con la rigidez necesaria para garantizar su funcionalidad y una prolongada vida útil.

Los antepechos de ventanas, umbrales de puertas, zócalos y mesadas para el laboratorio y cocina serán de granito natural de color blanco tiza.

Las superficies del interior y/o del exterior de los locales serán pintadas con pintura al látex, en colores propuestos por la contratista y aprobados por la inspección. La superficie deberán encontrarse bien secas, limpias y firmes. A continuación, se aplicarán una mano de imprimación y los enduidos que hicieran falta, lijando y recubriendo las partes enduidas con la misma imprimación. A continuación, se darán dos manos como mínimo de pintura al látex de marca aprobada con el color y el tono aprobado por la Inspección.

La instalación eléctrica será la indicada en el plano respectivo y será del tipo embutida. Comprende la provisión e instalación del Tablero General, las cajas y los conductos para los cables, los cables, las llaves y los tomas, el tendido de los conductores, portalámparas y lámparas de los distintos locales señalados. Las cajas octogonales y rectangulares serán de hierro semipesado, los conductos para los cables serán de PVC rígido del diámetro indicado en el plano y/o por la inspección y los conectores serán metálicos cincados. Las llaves serán del tipo embutido modelo tecla. Los conductores serán del tipo IMSA o similar con aislamiento de PVC de 2 mm^2 y 1.5 mm^2 según su ubicación en el circuito. La potencia de las lámparas incandescentes será de 75 watts

La instalación sanitaria comprende la provisión e instalación de los materiales, tuberías, griferías, accesorios, tanque domiciliario de 500 litros aproximadamente y la construcción de la totalidad de las instalaciones sanitarias del baño, cocina y laboratorio, incluido las cámaras de inspección y los desagües pluviales correspondientes.

El proyecto de la instalación de gas envasado será presentado por el Contratista a la Inspección de la Obra y deberá dar servicio mínimo a una cocina con tres hornallas y horno, un termo tanque de 160 Lts. de capacidad, y un calefactor para cada local habitable (Laboratorio, Oficina y Dormitorio). Se gestionará ante la empresa Gasnor SA la provisión de un tanque de gran capacidad de gas envasado que se utilizará como fuente para el servicio proyectado. La oficina deberá proveerse además con un equipo de aire acondicionado tipo “Split”.

Los locales de Cocina y Laboratorio llevarán revestimiento impermeable formado por cerámicos lisos de superficie brillante, de marca de reconocida calidad, de dimensiones 20 x 15, de color claro tipo blanco tiza, instalándose sobre muros que contengan mesadas de trabajo, desde el nivel de las mismas hasta el techo. Se colocarán sobre un revoque rústico terminado al fratás sin peinar, pegándolo al mismo con adhesivo de reconocida aptitud y calidad comercial, tipo “Klaukol” o “Iggam”, con juntas a tope, cuidando la alineación de las mismas, su coincidencia, limpieza y escarificado. Las juntas se rellenarán con pastina del mismo color del cerámico. El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc. se obtendrá por herrajes o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza.

Muebles bajo mesada, de dispondrán bajo el ámbito de las mesadas de cocina y del laboratorio, serán de acero inoxidable de marca de reconocida calidad comercial en el país, tipo “Jhonson” o similar, con puertas, en los que se distribuirán equitativamente los espacios destinados a estantes y cajoneras, admitiéndose que la contratista proponga un proyecto de los muebles y que la Inspección exprese su aceptación formal.

Se proveerá además en el presente Ítem el siguiente equipamiento mínimo:

- 1 (Un) Cocina con 3 hornallas y horno, apta para funcionar a gas envasado. -
- 1 (Un) Termo tanque de 160 lts. de capacidad, apto para funcionar a gas envasado -
- 1 (Un) Heladera de 11 pies, con motor eléctrico.
- 3 (tres) Calefactores aptos para funcionar con gas envasado.
- 1 Equipo de aire acondicionado sólo frío de 2.500 frigorías.

El laboratorio estará equipado mínimamente con siguiente:

- Mesada de trabajo, con suministro de energía eléctrica, agua y gas.
- Equipamiento de material de vidrio
- Heladera
- Espectrofotómetro
- Digestor
- Incubadora baja temperatura p/DBO

- 4 cabezal con sensor para DBO
- Balanza analítica
- Estufa de esterilización y secado
- Estufa de incubación para bacteriología
- Densímetro

El suministro deberá completarse con la provisión de los reactivos necesarios para el proceso de puesta en marcha de la PTAR.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará en forma global cuando la casa esté completamente terminada según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario incluye la provisión de los materiales, equipos, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica, al análisis de precios respectivo y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 12.1.- Casa de Cloración

DESCRIPCIÓN

El alcance del presente ítem se refiere a la construcción de una caseta para alojar los tanques de hipoclorito (HClNa) y su camino de acceso.

Se prevé un espacio interior de 10 m^2 para permitir el normal desarrollo de las actividades de manipulación del desinfectante. La sala deberá ser

suficientemente ventilada, disponiéndose de aberturas a nivel de piso, para permitir la evacuación de los gases de cloro que pudieran generarse.

El piso de la sala deberá impermeabilizarse aplicando algún protector comercial apto para el derrame de este tipo de producto corrosivo.

Se suministrarán dos tanques: uno de 100 Lt y el otro de 500 Lt (aprox.). Su material será resistente al hipoclorito, (Polietileno de media densidad o similar). El tanque estará provisto con tapa amplia a rosca para permitir su llenado y un robinete de plástico en la parte inferior.

Ambos tanques deberán instalarse en una tarima de altura suficiente para permitir las maniobras de dosificación y de llenado de aquellos. Debajo de cada uno se instalarán bandejas de drenaje para contener el eventual chorreo de líquido.

Dentro del alcance de este ítem se prevé la ejecución de un camino de tierra compactada y recubierta con gravilla mediana, para acceso vehicular a la caseta de cloración.

ITEM 13.- Provisión de elementos p/mantenimiento de planta depuradora

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión en obra de la maquinaria necesaria para el mantenimiento rutinario de la PTAR y las plantaciones.

El Contratista deberá proveer, lista para su uso los siguientes equipos:

- Un minitractor con cortadora de césped, provisto de tanque de combustible para 4 hs de funcionamiento (aprox).
- Una cortadora de césped eléctrica. Motor monofásico de 3 HP y recolector de pasto. Provista con 60 m de cable bipolar con puesta a tierra a prueba de intemperie y ficha de 10 A.
- Una motobomba para riego, con motor Diesel o naftero de 2 HP (aprox), montada sobre trineo transportable. Tanque de combustible para 4 hs de funcionamiento (aprox). Provista con manguera de succión (5 mt) y manguera de riego con pico lanzador.
- Herramientas varias de jardinería (carretilla, manguera, guantes, pala, rastrillo, hacha, machete, etc)

Previo a la adquisición de los equipos, el Contratista deberá obtener la conformidad de la Inspección en relación al tipo y prestación pretendida de los mismos. Todos los equipos deberán entregarse en obra, con su correspondiente manual de instrucciones y garantías del proveedor.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará en forma global cuando todos los elementos y equipos estén entregados en obra según las presentes especificaciones y aprobadas sus pruebas funcionales, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

ITEM 14.- Ampliación de red de media tensión y Seta mono poste

No aplica

ITEM 15.- Instalación eléctrica e iluminación en planta de tratamiento

DESCRIPCIÓN

Los trabajos comprendidos en el presente Ítem se refieren a la construcción de la instalación eléctrica para fuerza motriz e iluminación en el predio de la Planta Depuradora, como también del pilar de acometida y medición y el tablero general de la instalación.

Así, se colocarán aproximadamente 700 metros de cable de cobre subterráneo protegido adecuadamente y seis (6) columnas de alumbrado a lámparas de mercurio y sodio de 250 watts de las características indicadas en la planilla de análisis de precios correspondiente a este Ítem. Estas luminarias se colocarán dentro de una tulipa de policarbonato, montadas sobre columnas de alumbrado que deberán responder en líneas generales a las de alumbrado público municipal, en cuya base se dispondrán tomas corrientes para fuerza motriz, aptos para intemperie.

El circuito eléctrico del sistema de iluminación de las lagunas y de la EELC será independiente de la alimentación de la casa del encargado, disponiendo cada uno de ellos su propio tablero de control y comando.

El depósito de materiales estará dotado de línea trifásica, a fin de alimentar el tablero de comando de las bombas cloacales y su conexión al grupo electrógeno.

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y cumpliendo en un todo con las normas IRAM referentes. El contratista pondrá a disposición de la Inspección de la obra una muestra completa .de los materiales a emplear en la instalación para su correspondiente aprobación. No podrá iniciar ningún trabajo sin el cumplimiento de este requisito.

La instalación eléctrica deberá cumplir en todo lo referente a reglamentaciones municipales vigentes en general y en particular de la empresa EDECAT, no siendo motivo de omisión de parte de la ejecutora, ningún detalle, aunque el mismo no estuviere expresamente especificado en la presente y en los planos respectivos. Las instalaciones proyectadas se ejecutarán en un todo de acuerdo al plano de la electricidad y a las normas en vigencia para este tipo de obra. La instalación debe ser completa y de acuerdo a su fin, aun cuando ello no esté reflejado en la documentación.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará en forma global cuando se hayan completados los trabajos y superado las pruebas de funcionamiento de todas las instalaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Este precio unitario incluye la provisión de los materiales, mano de obra y todos los trabajos necesarios para dejar el ítem debidamente terminado de acuerdo a la presente especificación técnica, al análisis de precios respectivo y a entera satisfacción de la Inspección.

ITEM 17.- Cruce de Ruta Provincial N° 2

DESCRIPCIÓN

Se incluye en este ítem los trabajos y elementos necesarios para la protección del caño de PVC, tipo RCPD, D° 315 mm, cuando cruza la Ruta Provincial N° 2. Dichos elementos son un caño camisa de hierro dúctil de diámetro 16" (406 mm) y 4.8 mm de espesor que se extiende a lo largo de todo el cruce (24 metros) y un elemento de apoyo según dos generatrices del caño, formado por dos tacos de madera de algarrobo de 2x2", uno por cada generatriz. Cada caño de 12 metros se soldará a tope para conformar la camisa de 24 metros y se colocará con pendiente del 2 ‰, entre las dos (2) cámaras de control de pérdidas situadas a ambos lados del camino y que cuentan con marco y tapa de H° F°, tipo pesado para calzada.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se efectuará en forma global cuando se encuentren completados y aprobados los trabajos del cruce especificado en los párrafos precedentes, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Su precio será total compensación por los trámites administrativos y pago de derechos arancelarios para lograr la autorización, inspección y aprobación final de las autoridades de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) que tiene jurisdicción sobre la obra atravesada, como también por la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para ejecutar las obras según los planos y especificaciones tipo de cada organismo, a total conformidad de la inspección de la obra.

ITEM 18- Conexión domiciliaria de cloaca PVC-RCPD- Ø 110 mm

DESCRIPCIÓN

Las conexiones domiciliarias externas desde la cañería colectora cloacal colocada en el centro de calzada hasta la línea municipal (LM) de cada usuario frentista a la misma y se ejecutarán simultáneamente con la cañería colectora en un todo de acuerdo al detalle señalado en el plano tipo de la presente documentación técnica. Su instalación incluirá todos los materiales designados en la planilla de Análisis de Precios del Ítem y los mismos contarán con el sello de calidad IRAM provisto por el fabricante y se consignarán en el acta de aprobación de partida (caño, curva y ramales), según corresponda.

El Contratista deberá rellenar y compactar la zanja y reponer las veredas, conforme a la tipología utilizada en el domicilio

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se liquidará por unidad cuando el mismo se encuentre completamente terminado y se hayan aprobado las pruebas hidráulicas correspondientes, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Su precio será total compensación por la provisión de los materiales, mano de obra, ensayos y equipos necesarios para ejecutar las conexiones domiciliarias en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones asegurando un normal funcionamiento y a conformidad de la inspección de la obra. No se incluye la reposición de veredas, la cual será certificada según lo indicado en el ítem 3 de esta Especificación.

ITEM 19.- Compuerta de Chapa Negra N° 14

DESCRIPCIÓN

Los trabajos del presente Ítem se refieren a la ejecución de las compuertas de chapa para el manejo de los caudales en las cámaras de la Planta Depuradora. Se dará preferencia al uso de materiales inoxidables para la placa y sus guías. Las mismas tendrán las formas, secciones y dimensiones especificadas en el detalle mostrado en el Plano N° 16, indicándose su calidad, cantidad y otras características en la planilla de Análisis de Precios del Ítem.

En el caso de utilizar materiales de acero común, se prestará especial cuidado al revestimiento protector de pintura epoxi para asegurar la durabilidad de las partes metálicas atento a las severas condiciones de corrosión a que se encuentran sujetas. Por ello se exige la colocación de tres capas de pintura epoxi cada una de diferente color y que cada mano cubra totalmente la anterior. Asimismo, y para asegurar la estanqueidad del cierre de la compuerta se verificará la calidad de la manguera utilizada como burlete y su correcta colocación sobre la compuerta y su ajuste sobre el marco.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se liquidará por unidad cuando la misma se encuentre completamente terminada y aprobados los ensayos de estanqueidad que sean necesarios, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Su precio será total compensación por la provisión de los materiales, mano de obra, ensayos y equipos necesarios para ejecutar las compuertas

en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones asegurando un normal funcionamiento y la conformidad de la inspección de la obra.

ITEM 20.- Obra de descarga del líquido tratado al cauce efímero

DESCRIPCIÓN

Los trabajos del presente Ítem se refieren a la ejecución de la obra de descarga del líquido cloacal tratado sobrante del riego de la forestación experimental piloto encarada en la Planta Depuradora, hacia el cauce efímero que conduce las aguas pluviales al Arroyo Chico.

La misma tiene la disposición que se señala esquemáticamente en los Planos N° 17 y 18. Se trata de una transición realizada con un escollerado formado por piedras de 0,40 metros de diámetro como mínimo, acomodadas a mano en una superficie estimada de 20 m^2 aproximadamente. El futuro Contratista deberá relevar el sitio de emplazamiento y presentar para su aprobación el diseño del escollerado, previo a su ejecución.

EQUIPO

El equipo a usar para éste trabajo, deberá ser propuesto a la Inspección de la Obra quien deberá aprobarlo u observarlo, pudiendo exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se liquidará por metro cúbico cuando el mismo se encuentre completamente terminado según las presentes especificaciones, pagándose al precio unitario consignado en la planilla de presupuesto del contrato aprobado.

Su precio será total compensación por la provisión de los materiales, mano de obra, y equipos necesarios para ejecutar el zampeado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones asegurando un normal funcionamiento de la descarga a satisfacción de la inspección de la obra.

ITEM 21.- Grupo Electrógeno

DESCRIPCIÓN

El alcance del presente ítem se refiere a la provisión de un grupo electrógeno de emergencia de 10 KVA de potencia aparente, continua.

El mismo estará dotado de motor de combustión interna (Diesel o naftero) de potencia suficiente para cubrir la demanda de energía del alternador. Su refrigeración será por radiador aire-aire y el sistema de escape deberá diseñarse para evacuar los gases a los cuatro vientos. El arranque del equipo será manual estando provisto con una batería de 12 Volt.

El generador eléctrico estará acoplado directamente al eje del motor, generando energía 3/50/380 en corriente alterna.

Toda la unidad deberá estar montada sobre trineo y deberá contar con cabina de insonorización, estando el tablero de comandos montado en la propia carrocería del equipo.

La provisión deberá contar asimismo con un tanque de combustible separado, con capacidad para cubrir seis horas de autonomía.

En la sala de operaciones del grupo electrógeno, se instalará una llave conmutadora de comando manual para la entrada en carga del equipo (ante la interrupción del suministro eléctrico de red) y su posterior desacople también manual una vez restituida la corriente de línea.

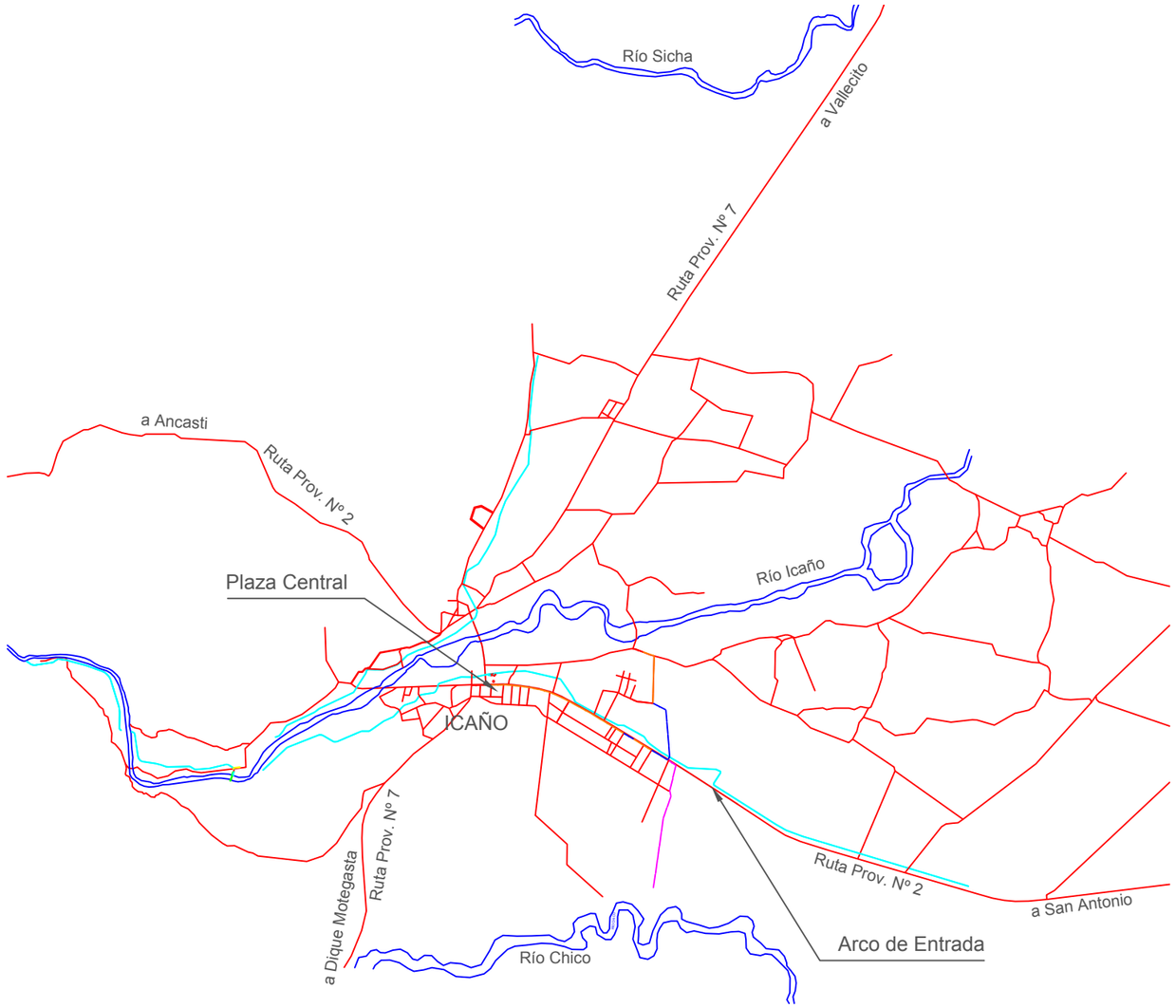
MEDICIÓN y FORMA DE PAGO

La medición y certificación del Ítem se liquidará por suma global, una vez hecha las pruebas funcionales del grupo electrógeno y sus instalaciones auxiliares.

Su precio será total compensación por la provisión de los materiales, insumos, mano de obra y equipos necesarios para ejecutar el montaje en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones asegurando un normal funcionamiento de la unidad a satisfacción de la inspección de la obra.

UBICACIÓN GENERAL EN CATAMARCA Esc.: 1:2500000

ACCESOS Esc.: 1:50000



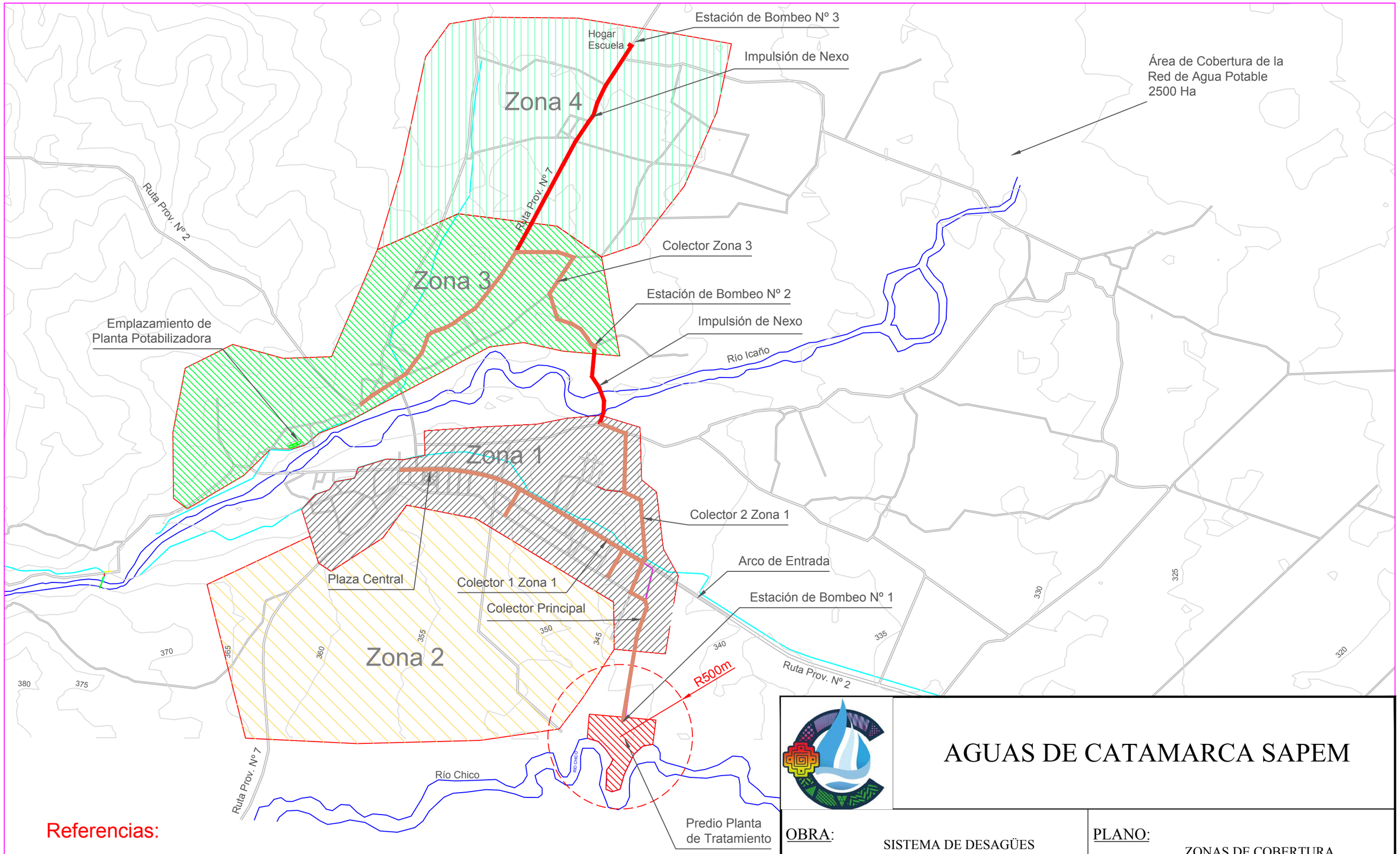
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
UBICACIÓN GENERAL Y ACCESOS

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:250	PLANO N°	01



Referencias:

Zona 1: Comprende el nucleo urbano actual, ha ejecutar en una primera etapa con la Estación de Bombeo Nº 1 (Sup. = 201 Ha)

Zona 2: Sector destinado a expansión urbana, con descarga parcial en la red de la zona 1 y en la Estación de Bombeo Nº 1 (Sup. = 345 Ha)

Zona 3: Sector urbano con cobertura en una segunda etapa, con descarga a la Estación de Bombeo Nº 2, que se conecta a la Red de la Zona 1 (Sup. = 257 Ha)

Zona 4: Sector con viviendas dispersas, con cobertura en una tercera etapa, con descarga en la Estación de Bombeo Nº 3, que se conecta a la Red de la Zona 3 (Sup. = 290 Ha)

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO: ZONAS DE COBERTURA RED DE DESAGÜE CLOACAL CURVAS DE NIVEL ZONALES

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:25000	PLANO N°	02

Ruta Prov. Nº 2

Ruta Prov. Nº 7

Río Icaño

Río Chico

Emplazamiento de
Planta Potabilizadora

Canal de Riego
Margen Izquierda

Canal de Riego
Margen Derecha

Hosteria

Hospital

Plaza Central

Arco de Entrada

Hogar Escuela

Barrio Nuevo

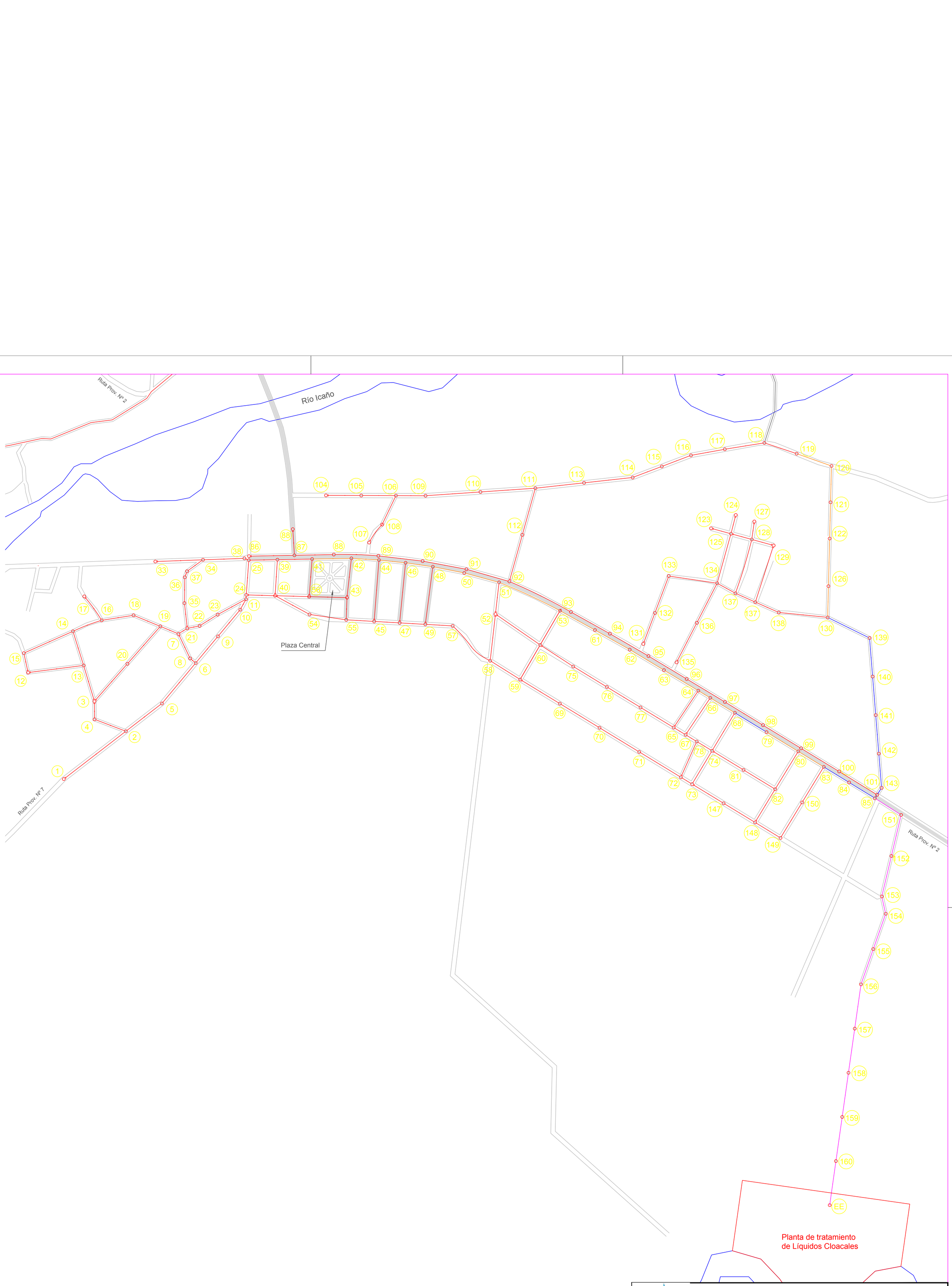
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES
CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE
ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
TOPOGRAFÍA
RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:10000	PLANO N°	03



AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

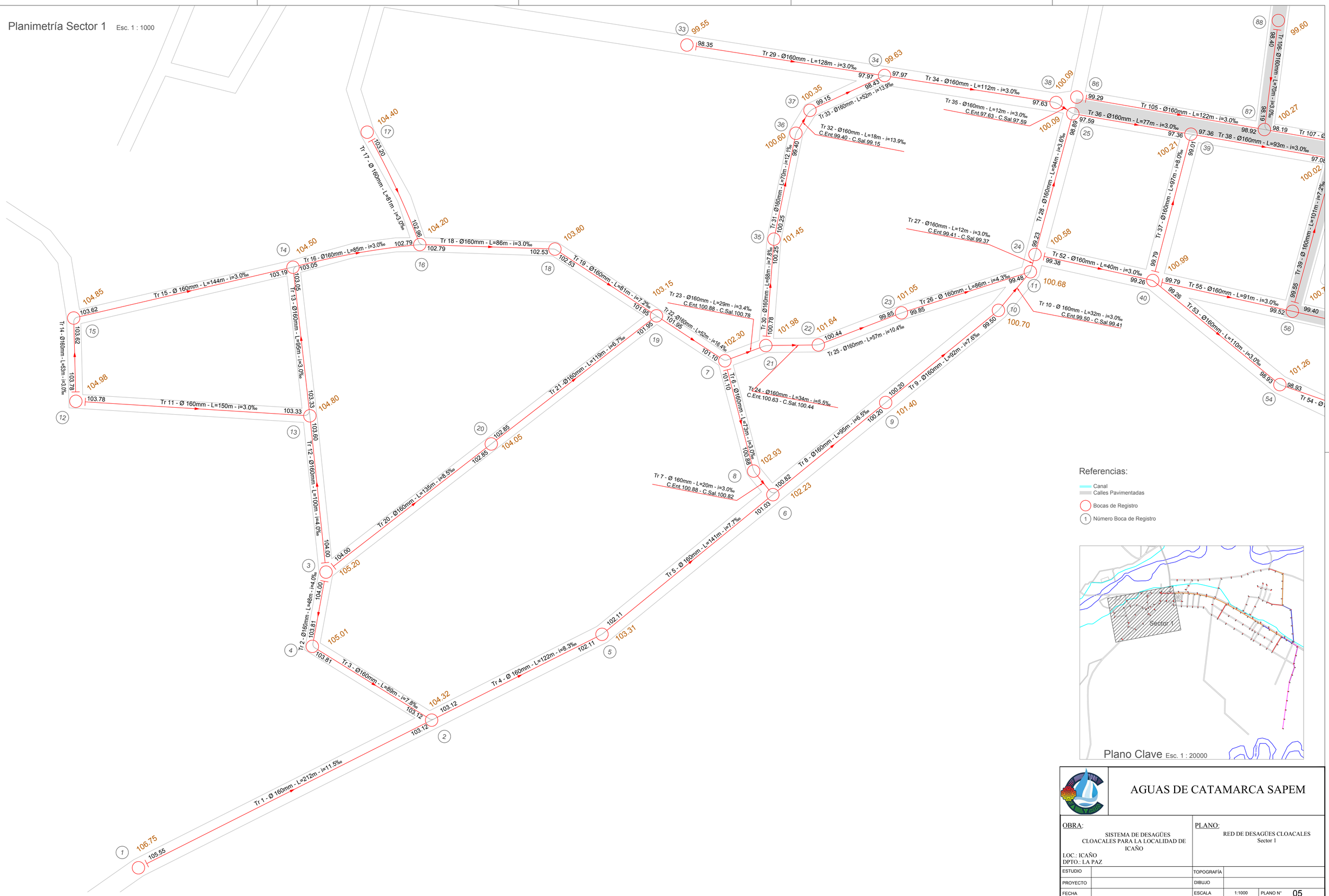
LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
ESQUEMA RED DE DESAGÜES CLOACALES PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE FUNCIONAMIENTO

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:5000	PLANO N°	04

Planimetría Sector 1

Esc. 1 : 1000



Referencias:

- Canal
- Calles Pavimentadas
- Bocas de Registro
- (1) Número Boca de Registro

Plano Clave Esc. 1 : 20000

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO
LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
RED DE DESAGÜES CLOACALES
Sector 1

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:1000	PLANO N°	05

Planimetría Sector 2

Esc. 1 : 1000

Tr 122 - Ø160mm - L=95m - i=3.0‰
Tr 123 - Ø160mm - L=93m - i=5.4‰
Tr 126 - Ø160mm - L=80m - i=4.5‰
Tr 127 - Ø160mm - L=148m - i=3.2‰
Tr 128 - Ø160mm - L=148m - i=12.2‰
Tr 131 - Ø160mm - L=130m - i=13.1‰
Tr 130 - Ø160mm - L=130m - i=8.5‰
Tr 129 - Ø160mm - L=130m - i=7.9‰
Tr 125 - Ø160mm - L=86m - i=4.9‰
L=60m - i=8.2‰
Tr 124 - Ø 160mm
Tr 106 - Ø160mm - L=70m - i=3.0‰
Tr 107 - Ø160mm - L=106m - i=3.0‰
Tr 108 - Ø160mm - L=120m - i=3.0‰
Tr 109 - Ø160mm - L=109m - i=4.5‰
Tr 110 - Ø160mm - L=120m - i=6.0‰
Tr 111 - Ø160mm - L=120m - i=3.0‰
Tr 112 - Ø160mm - L=185m - i=3.0‰
Tr 40 - Ø200mm - L=75m - i=2.5‰
Tr 42 - Ø 200mm - L=75m - i=2.5‰
Tr 44 - Ø200mm - L=72m - i=2.5‰
Tr 46 - Ø200mm - L=74m - i=2.5‰
Tr 48 - Ø200mm - L=50m - i=2.5‰
Tr 49 - Ø200mm - L=97m - i=2.5‰
Tr 51 - Ø200mm - L=182m - i=2.5‰
Tr 38 - Ø160mm - L=93m - i=3.0‰
Tr 37 - Ø160mm - L=97m - i=8.0‰
Tr 39 - Ø 160mm - L=101m - i=7.2‰
Tr 41 - Ø 160mm - L=106m - i=6.8‰
Tr 43 - Ø160mm - L=165m - i=6.0‰
Tr 45 - Ø160mm - L=162m - i=3.0‰
Tr 47 - Ø160mm - L=156m - i=3.0‰
Tr 50 - Ø160mm - L=86m - i=3.0‰
Tr 63 - Ø160mm - L=126m - i=3.0‰
Tr 55 - Ø160mm - L=91m - i=3.0‰
Tr 56 - Ø160mm - L=102m - i=6.2‰
Tr 53 - Ø160mm - L=110m - i=3.0‰
Tr 54 - Ø160mm - L=100m - i=3.0‰
Tr 57 - Ø160mm - L=60m - i=3.0‰
Tr 58 - Ø160mm - L=75m - i=3.0‰
Tr 59 - Ø160mm - L=69m - i=5.8‰
Tr 60 - Ø160mm - L=69m - i=7.7‰
Tr 61 - Ø160mm - L=74m - i=3.0‰
Tr 62 - Ø160mm - L=140m - i=3.0‰
Tr 64 - Ø160mm - L=95m -
Tr 66 - Ø160m

Referencias:

- Canal
- Calles Pavimentadas
- Bocas de Registro
- (1) Número Boca de Registro

Plano Clave

Esc. 1 : 20000

Sector 2

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO: RED DESAGÜES CLOACALES Sector 2

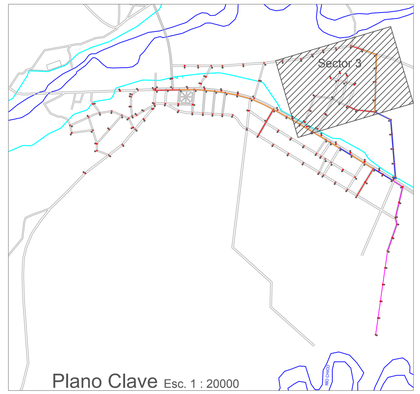
ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:1000	PLANO N°	06

Planimetría Sector 3 Esc. 1 : 1000

Tr 132 - Ø160mm - L=130m - i=5.2‰ | Tr 133 - Ø160mm - L=84m - i=5.0‰ | Tr 134 - Ø160mm - L=84m - i=3.0‰ | Tr 135 - Ø160mm - L=93m - i=4.9‰ | Tr 136 - Ø160mm - L=108m - i=7.1‰ | Tr 137 - Ø160mm - L=92m - i=5.5‰ | Tr 138 - Ø200mm - L=100m - i=2.5‰ | Tr 139 - Ø200mm - L=98m - i=2.5‰ | Tr 140 - Ø200mm - L=98m - i=2.5‰ | Tr 141 - Ø200mm - L=128m - i=2.5‰ | Tr 142 - Ø200mm - L=84m - i=2.5‰ | Tr 143 | Tr 144 | Tr 145 - Ø160mm - L=138m - i=3.0‰ | Tr 146 - Ø160mm - L=89m - i=10.0‰ | Tr 147 - Ø160mm - L=106m - i=14.0‰ | Tr 148 - Ø160mm - L=132m - i=4.7‰ | Tr 149 - Ø160mm - L=120m - i=13.7‰ | Tr 150 - Ø160mm - L=120m - i=5.2‰ | Tr 151 - L=58m - i=3.0‰ Ø160mm | Tr 152 | Tr 153 | Tr 154 | Tr 155 - Ø160mm - L=151m - i=3.0‰ | Tr 156 Ø160mm - L=58m - i=3.0‰ | Tr 157 - Ø160mm - L=120m - i=3.0‰ | Tr 158 - Ø160mm - L=58m - i=3.0‰ | Tr 159 - Ø160mm - L=132m - i=3.0‰ | Tr 114 - Ø160mm - L=120m - i=3.0‰ | Tr 70 - Ø200mm - L=107m - i=2.5‰ | Tr 115 - Ø160mm - L=120m

Referencias:

- Canal
- Calles Pavimentadas
- Bocas de Registro
- (1) Número Boca de Registro

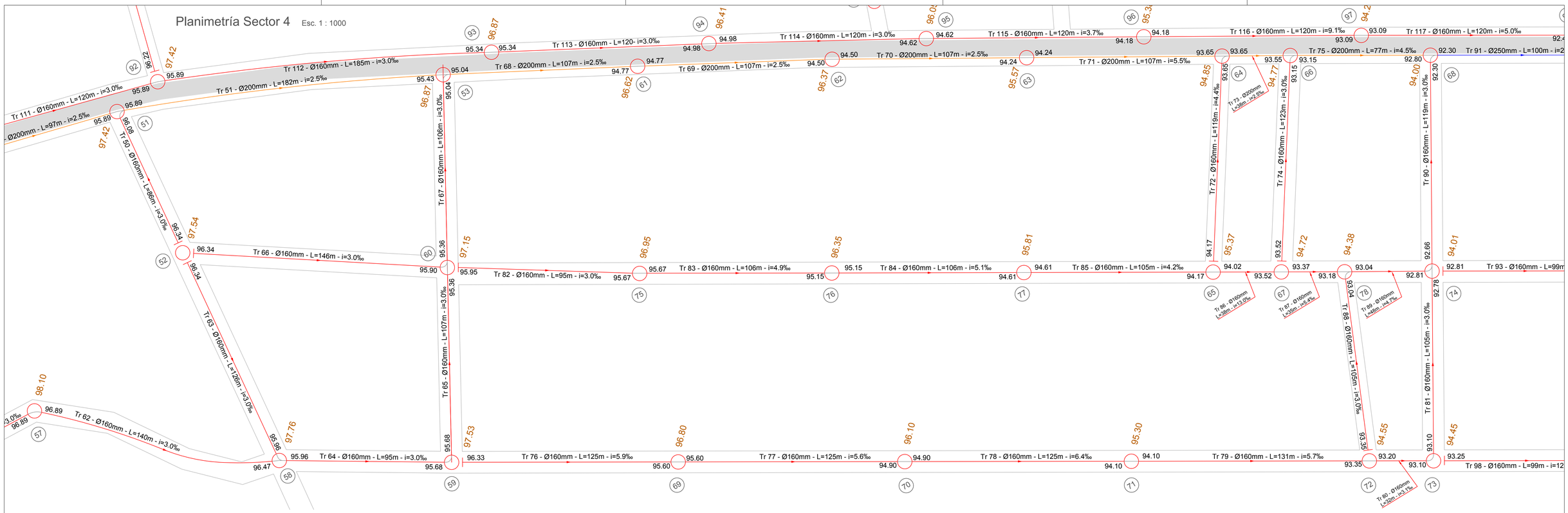


Plano Clave Esc. 1 : 20000

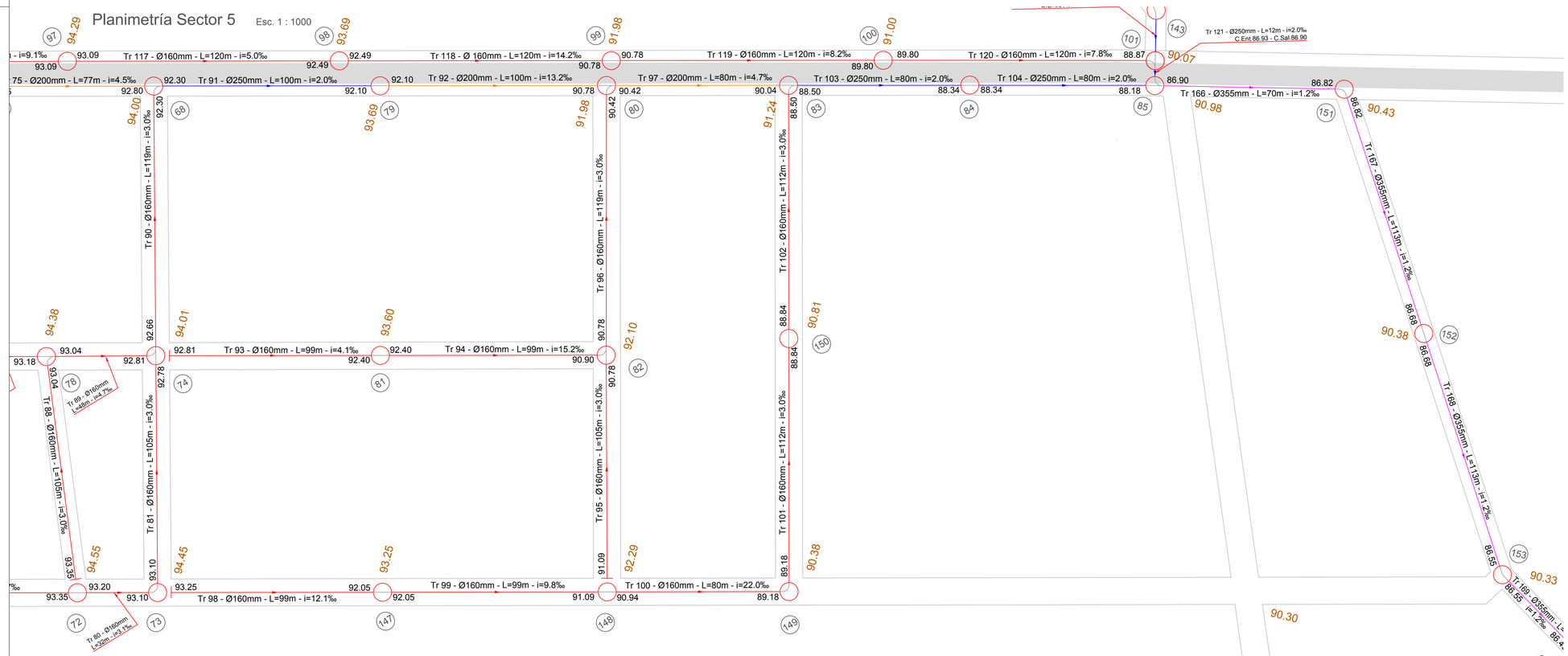
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO LOC.: ICAÑO DPTO.: LA PAZ		PLANO: RED DE DESAGÜES CLOACALES Sector 3			
ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:1000	PLANO N°	07

Planimetría Sector 4 Esc. 1 : 1000

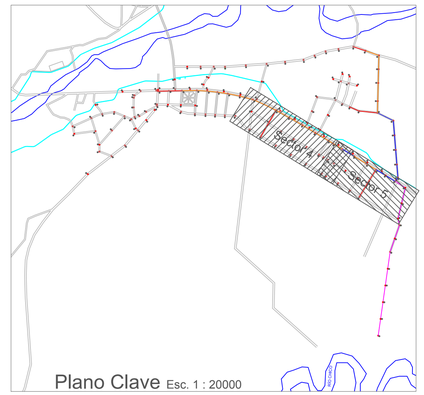


Planimetría Sector 5 Esc. 1 : 1000



Referencias:

- Canal
- Calles Pavimentadas
- Bocas de Registro
- (1) Número Boca de Registro



AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

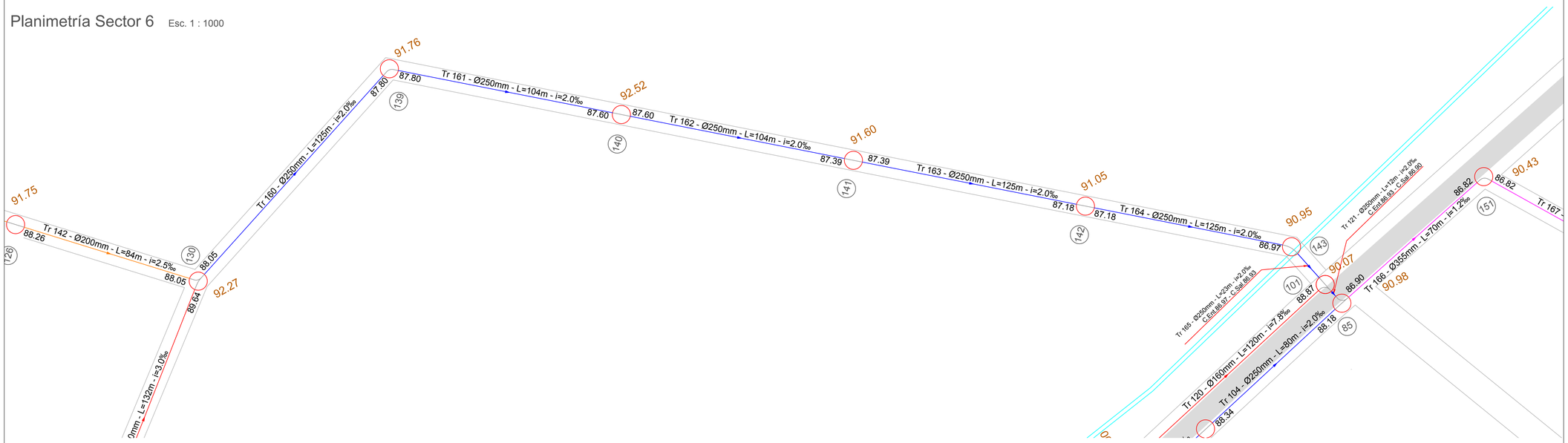
OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

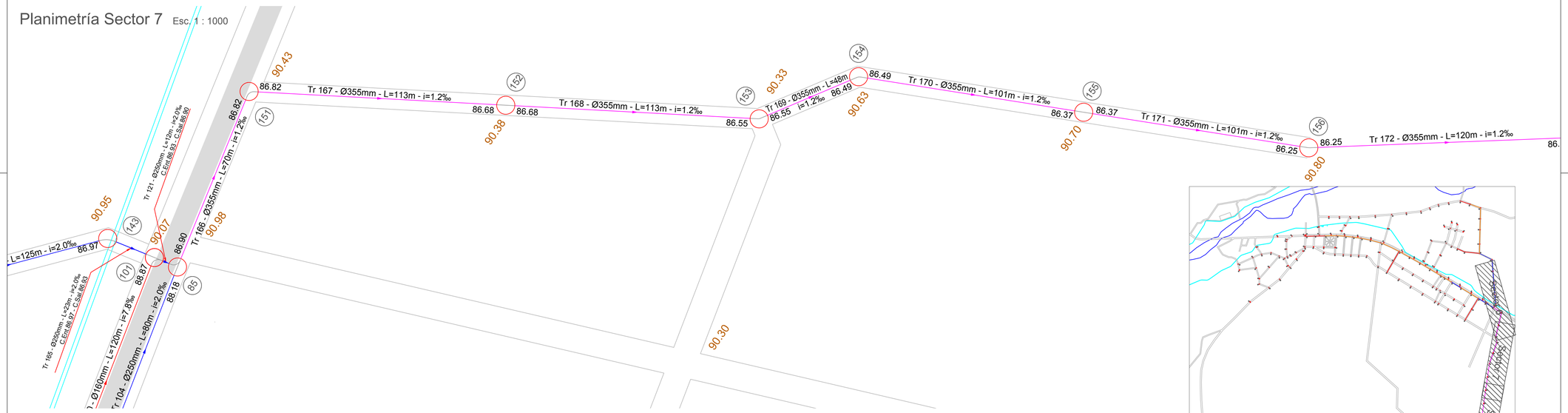
PLANO: RED DE DESAGÜES CLOACALES Sectores 4 y 5

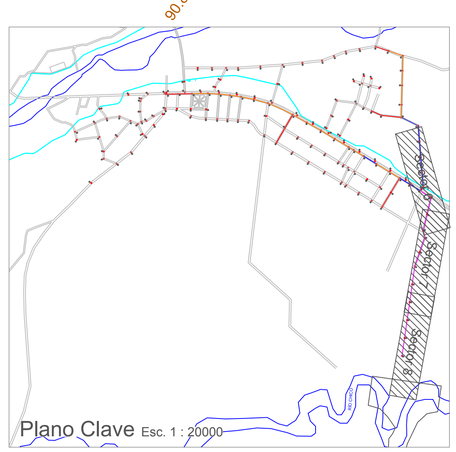
ESTUDIO	Ing. Juan Martín Koutoudjian	TOPOGRAFÍA			
PROYECTO	Ing. Francisco J. Pece Azar	DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	1:1000	PLANO N°	08

Planimetría Sector 6 Esc. 1 : 1000

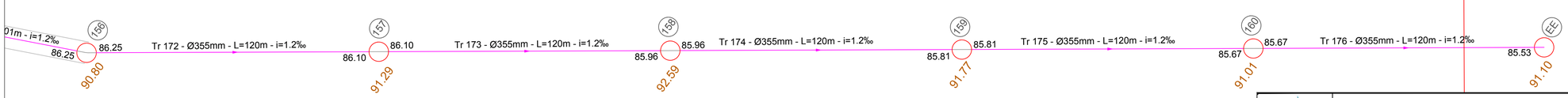


Planimetría Sector 7 Esc. 1 : 1000





Planimetría Sector 8 Esc. 1 : 1000



Referencias:

- Canal
- Calles Pavimentadas
- Bocas de Registro
- (1) Número Boca de Registro

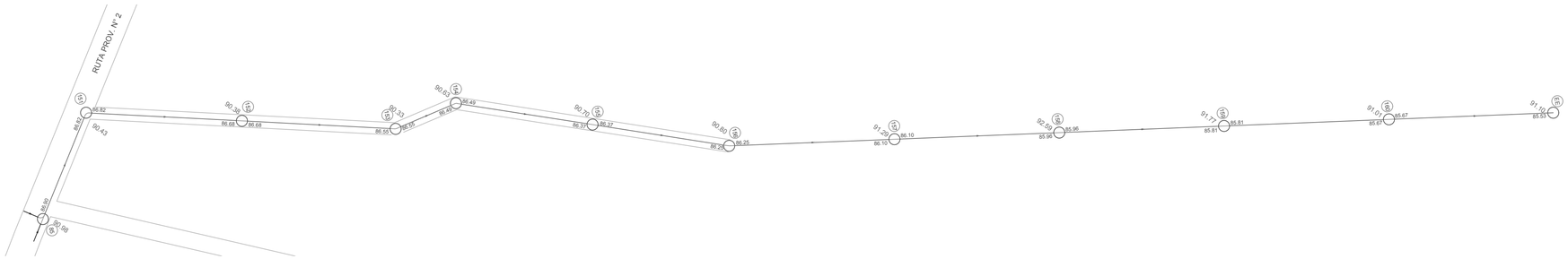
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

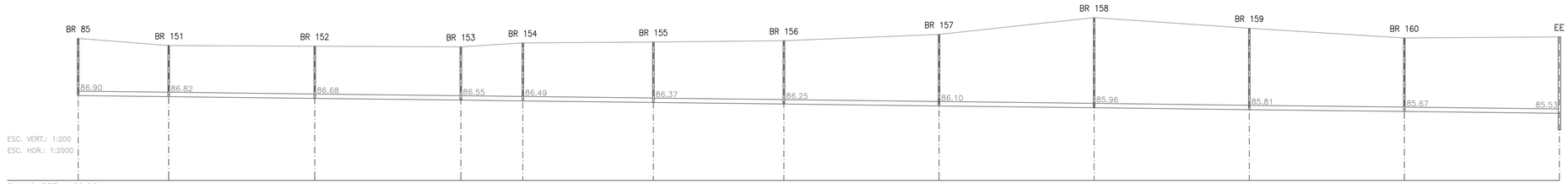
OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO: RED DE DESAGÜES CLOACALES Sectores 6, 7 y 8

ESTUDIO	Ing. Juan Martín Koutoudjian	TOPOGRAFÍA			
PROYECTO	Ing. Francisco J. Pece Azar	DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	1:1000	PLANO N°	09





PLANO REF: +80.00

TRAMO	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
COTAS DEL TERRENO	90.98	90.43	90.38	90.33	90.63	90.70	90.80	91.29	92.59	91.77	91.01	91.10
COTAS DEL INTRADOS	86.90	86.82	86.68	86.55	86.49	86.37	86.25	86.10	85.96	85.81	85.67	85.53
TAPADA	4.08	3.61	3.70	3.78	4.14	4.33	4.55	5.19	6.63	5.96	5.34	5.57
DISTANCIA ENTRE BOCAS REGISTRO	70.00	113	113	48	101	101	120	120	120	120	120	
DISTANCIA ACUMULADA	70.00	183	296	344	445	546	666	786	906	1026	1146	
DIAMETRO CAÑERIA	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	PVC DN355	
PENDIENTE	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	1.20‰	

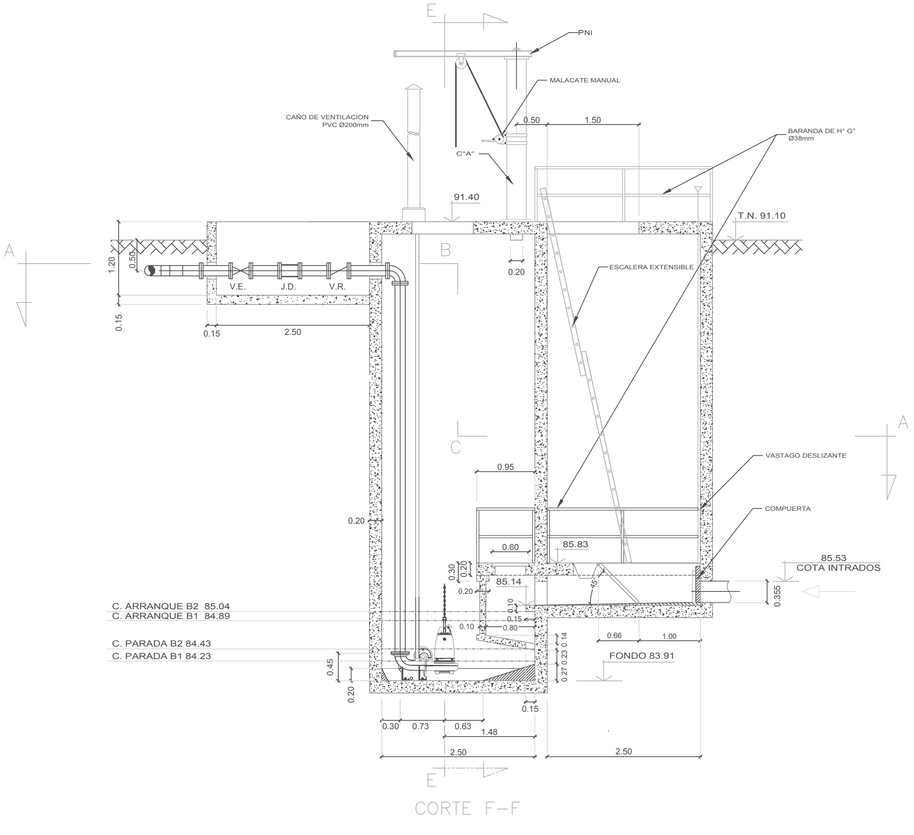
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

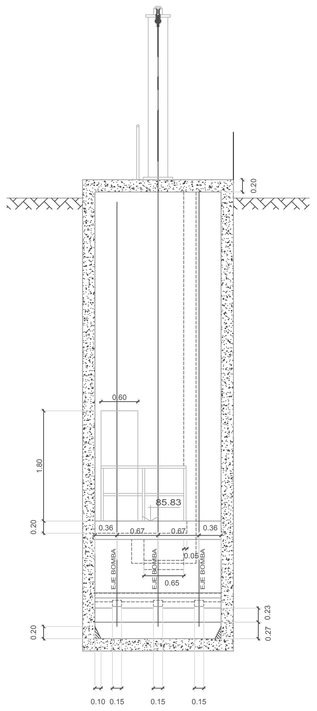
LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
COLECTOR
PLANIALTIMETRÍA

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	Hor:1:2000 Vert:1:200	PLANO N°	10



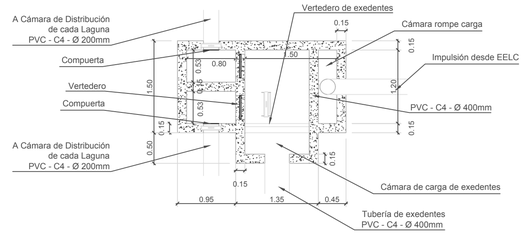
CORTE F–F

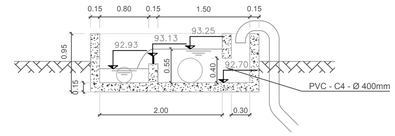


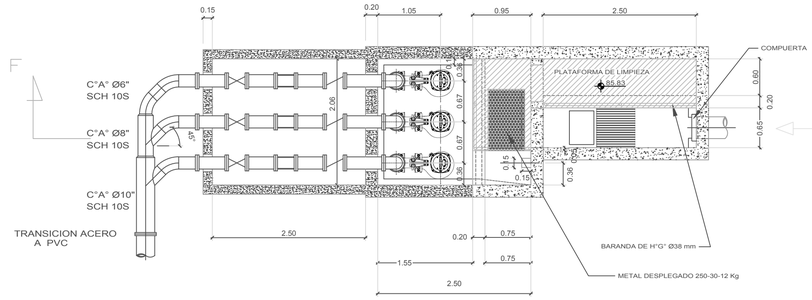
CORTE E–E

Detalle de Cámara de Carga y de Distribución

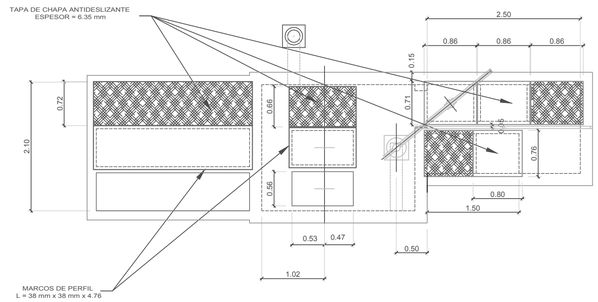
Esc. 1 : 50



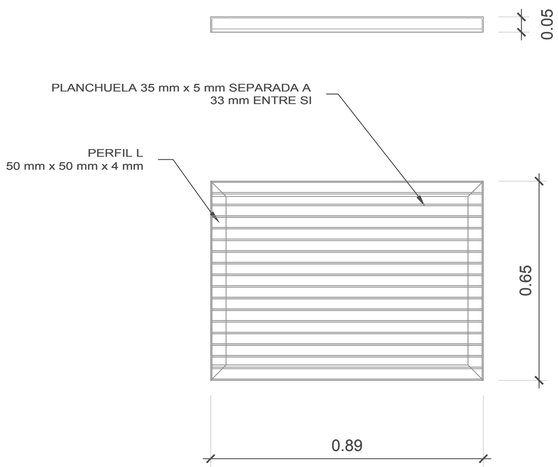




CORTE ABCA



VISTA EN PLANTA



DETALLE REJA

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
ESTACION DE ELEVADORA y CÁMARA DE CARGA Y DISTRIBUCION

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:50	PLANO N°	11

Ruta Prov. Nº 2

Ruta Prov. Nº 7

Emplazamiento de
Planta Potabilizadora

Río Icaño

Hosteria

Hospital

Canal de Riego
Margen Izquierda

Plaza Central

Canal de Riego
Margen Derecha

Arco de Entrada

Ruta Prov. Nº 2

Ruta Prov. Nº 7

Planta de Tratamiento de Efluentes

RÍO CHICO -

Río Chico

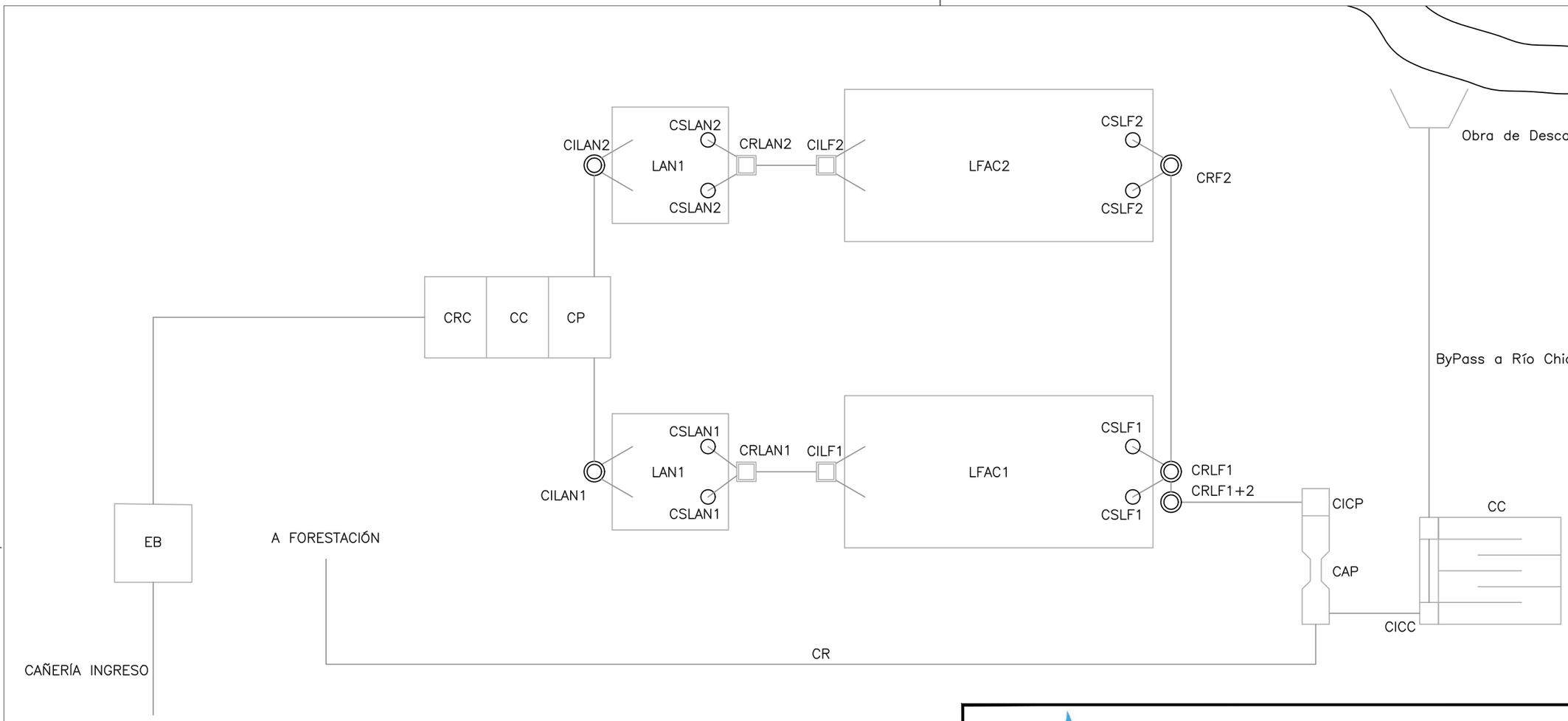
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA:
SISTEMA DE DESAGÜES
CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE
ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO:
UBICACIÓN GENERAL PLANTA DE
TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA		ESCALA	1:10000	PLANO N°	12



CRC:	CAMARA ROMPE CARGA	CRLA:	CAMARA RECOLECCION LAGUNA ANAEROBICA
CC:	CAMARA CARGA	CRLF:	CAMARA RECOLECCION LAGUNA FACULTATIVA
CP:	CAMARA PARTIDORA	CICP:	INGRESO CANALETA PARSHALL
CILAN:	CAMARA INGRESO LAGUNA ANAEROBICA	CAP:	CANALETA PARSHALL
LAN:	LAGUNA ANAEROBICA	CICC:	CAMARA INGRESO CAMARA CONTACTO
CSLAN:	CAMARA SALIDA LAGUNA ANAEROBICA	CC:	CAMARA CLORACION
CILF:	CAMARA INGRESO LAGUNA FACULTATIVA	CR:	CANAL DE RIEGO
LFAC:	LAGUNA FACULTATIVA	CR:	ESTACION DE BOMBEO
CSLF:	CAMARA SALIDA LAGUNA FACULTATIVA		

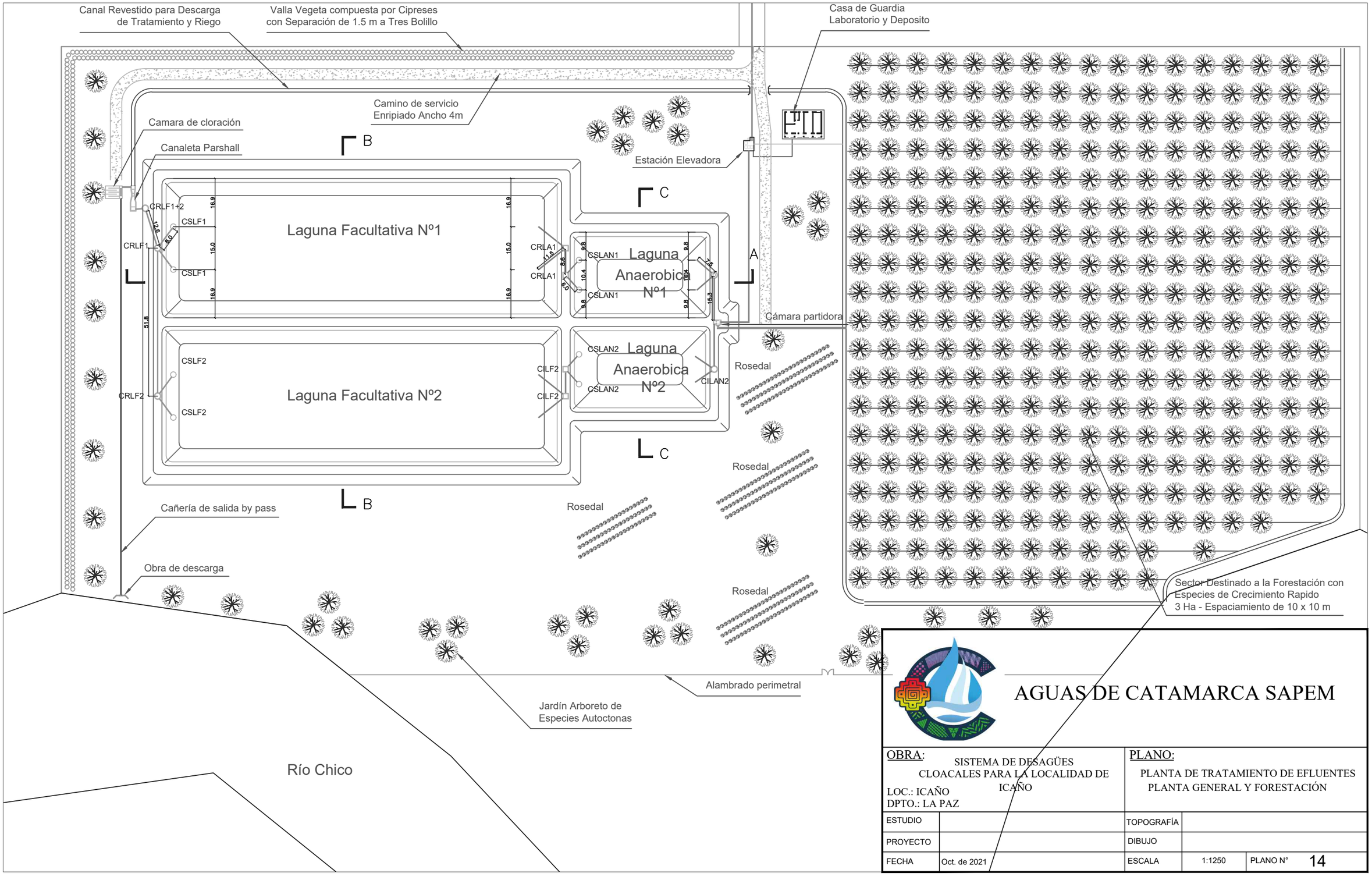
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO: ESQUEMA DE PROCESO

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA		
PROYECTO		DIBUJO		
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	SIN ESCALA	PLANO N° 13



AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

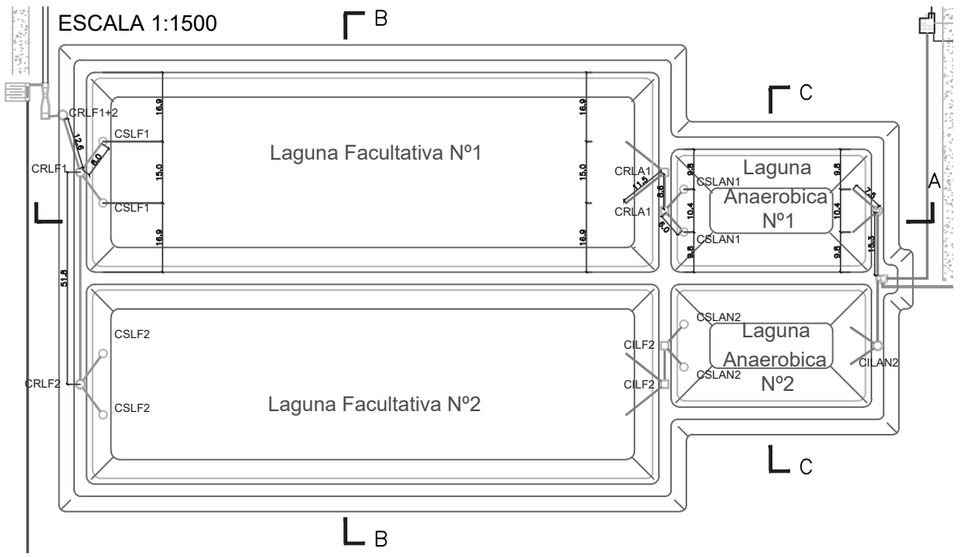
OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

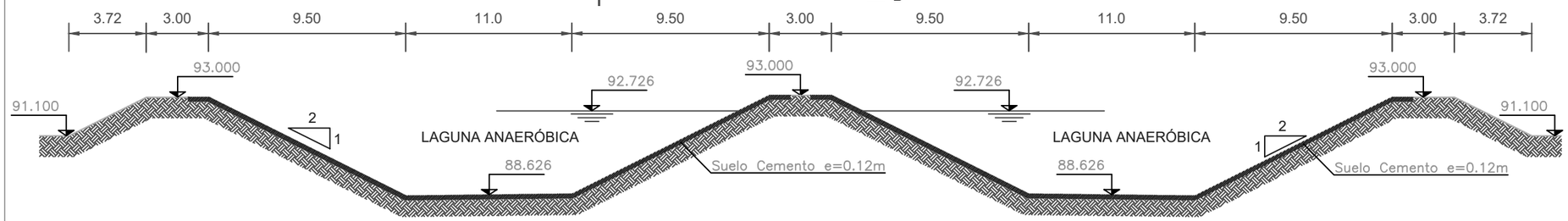
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PLANTA GENERAL Y FORESTACIÓN

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA		
PROYECTO		DIBUJO		
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	1:1250	PLANO N° 14

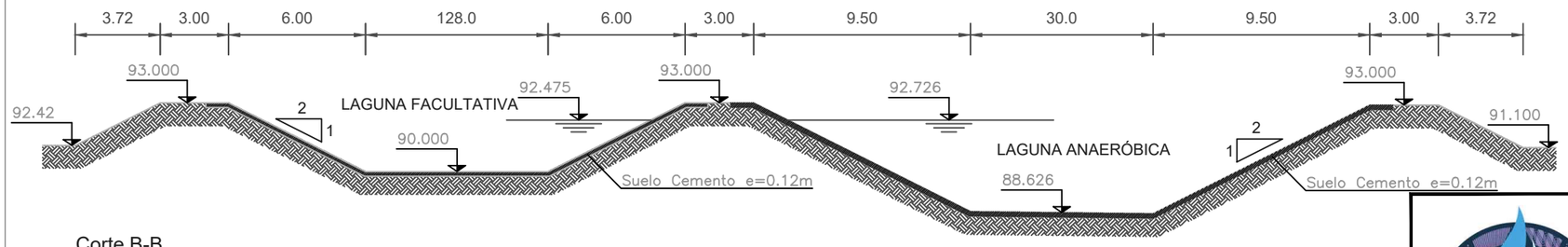
ESCALA 1:1500



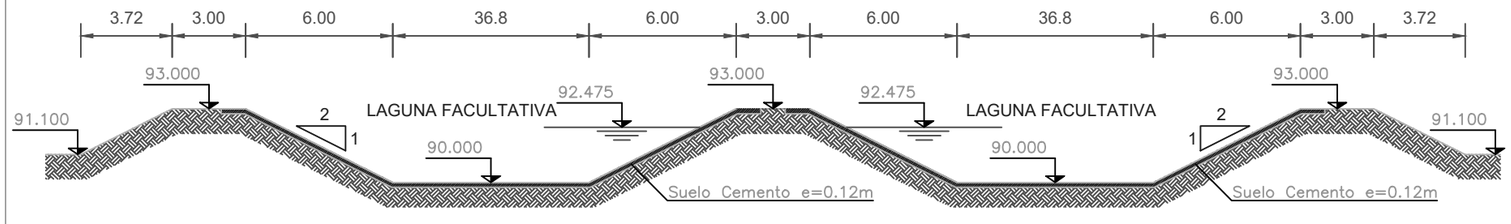
Corte C-C



Corte A-A



Corte B-B



AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO

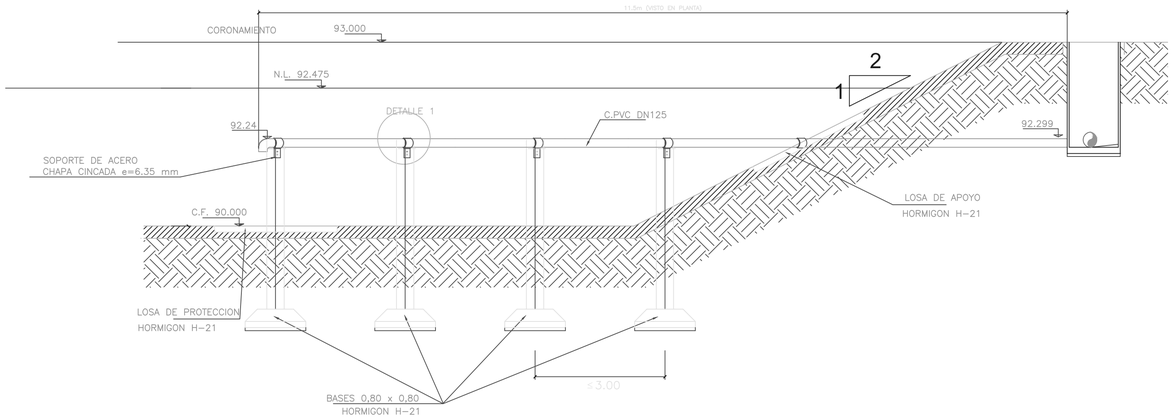
LOC.: ICAÑO
DPTO.: LA PAZ

PLANO: PLANTA Y CORTES LAGUNA FACULTATIVA Y ANAERÓBICA

ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	1:250	PLANO N°	15

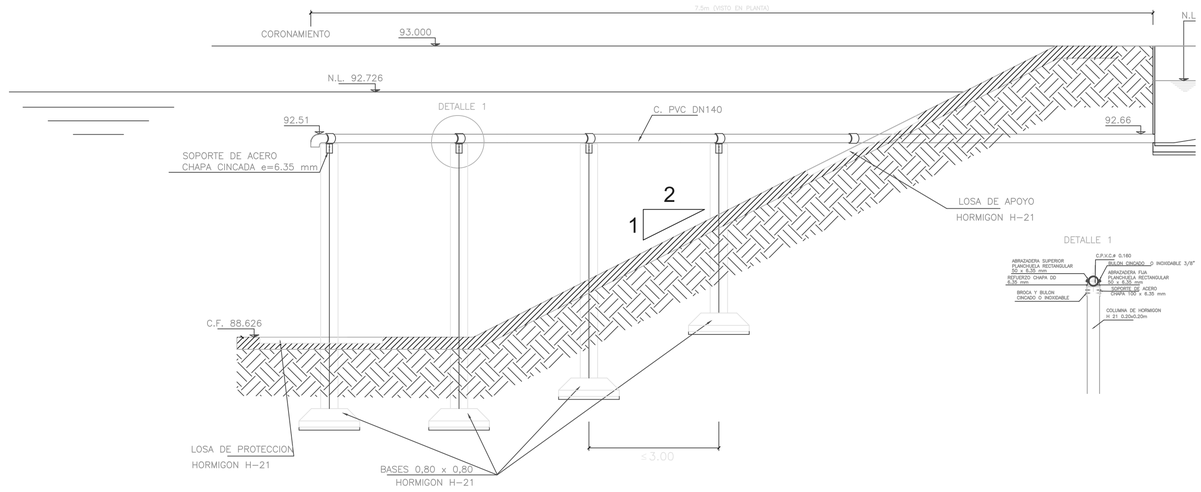
ESCALA 1:50

INGRESO LAGUNA FACULTATIVA



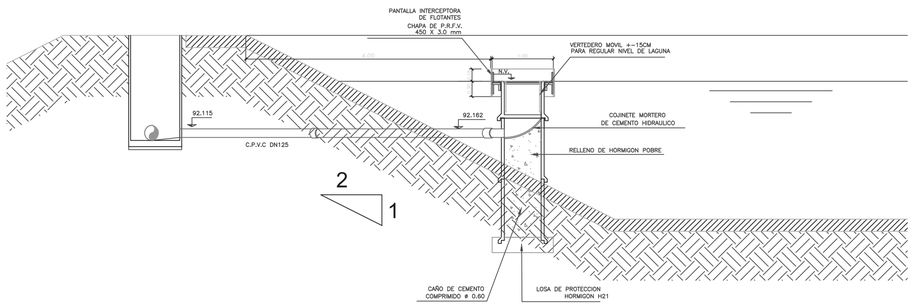
ESCALA 1:50

INGRESO LAGUNA ANAERÓBICA



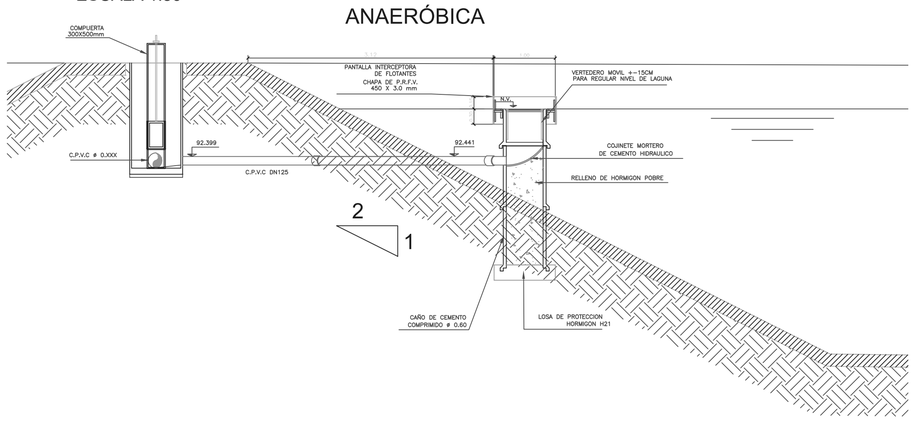
ESCALA 1:50

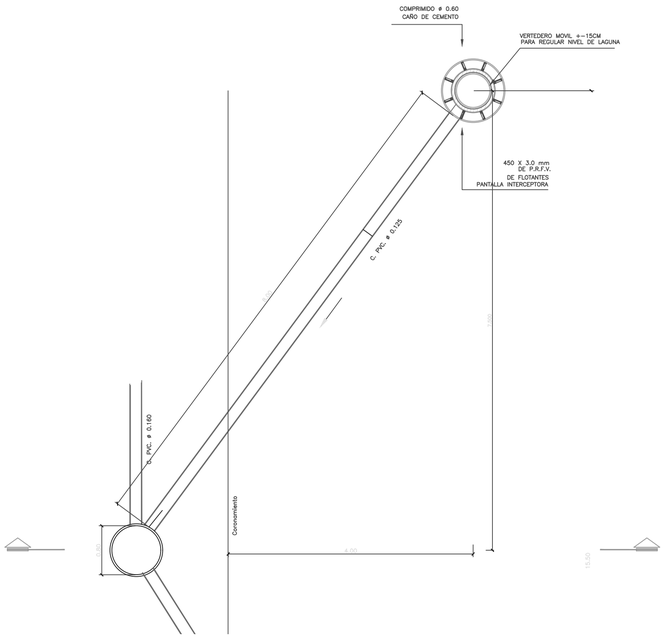
SALIDA LAGUNA FACULTATIVA

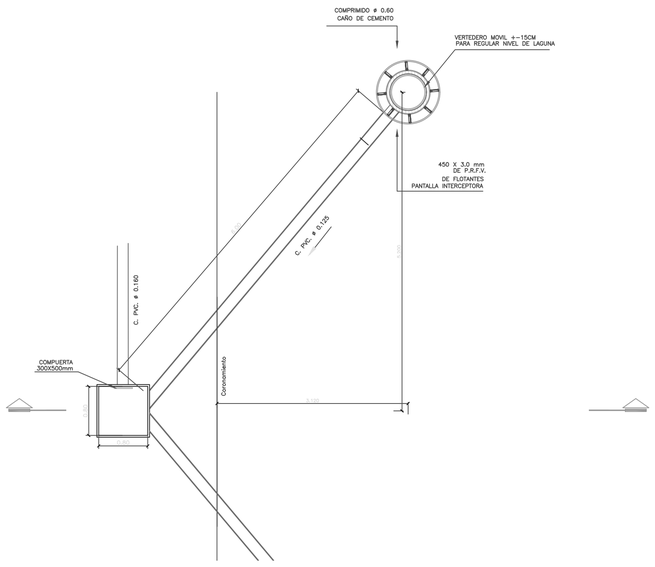


ESCALA 1:50

SALIDA LAGUNA ANAERÓBICA

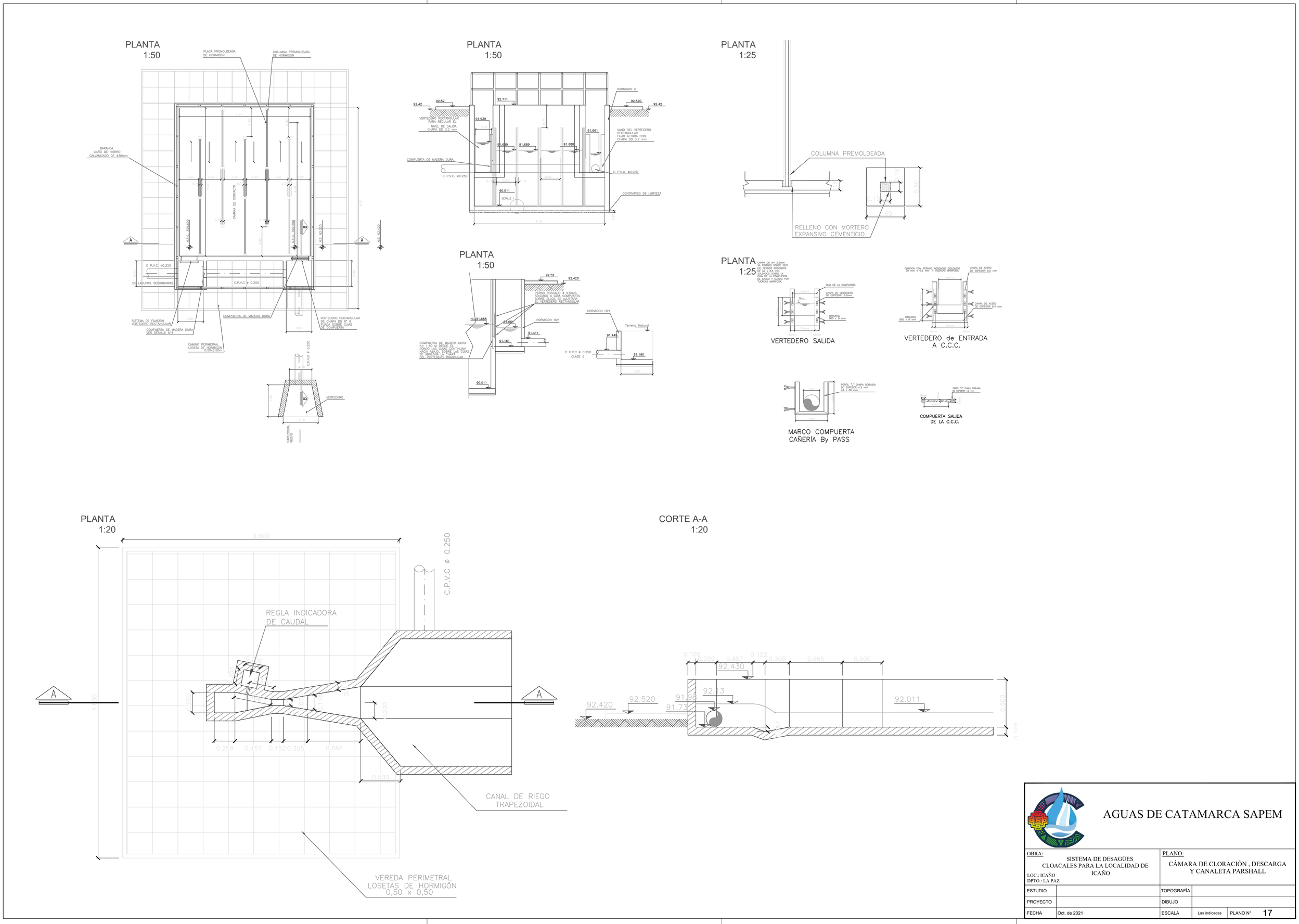






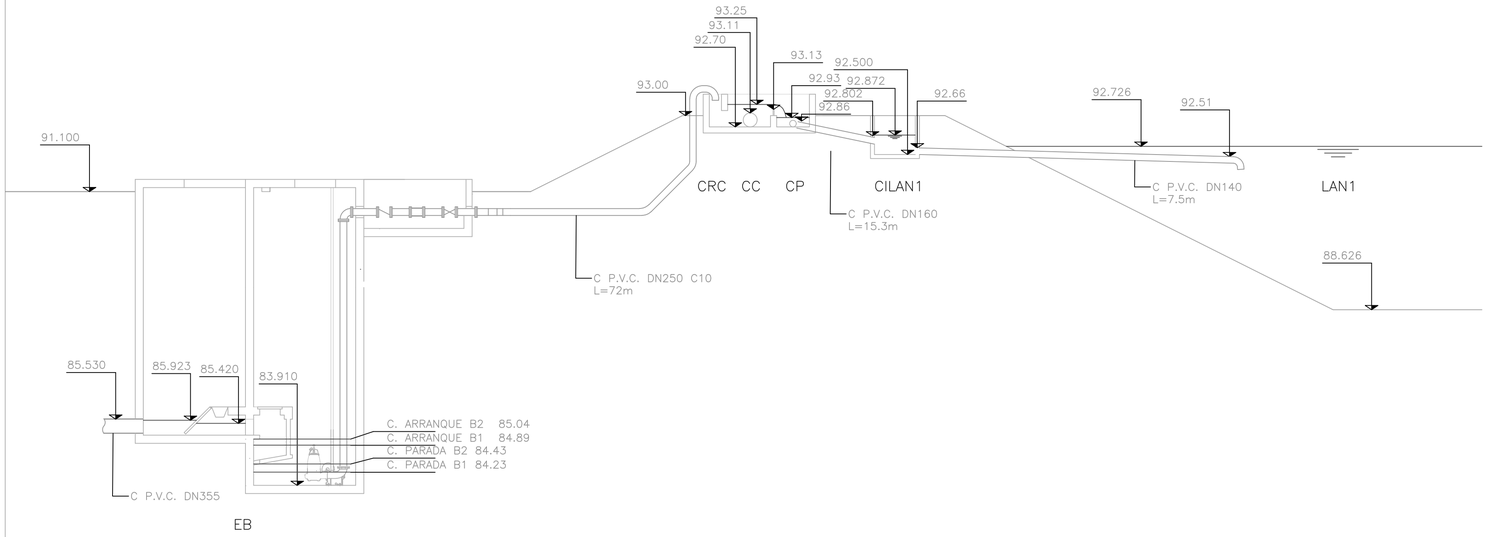
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

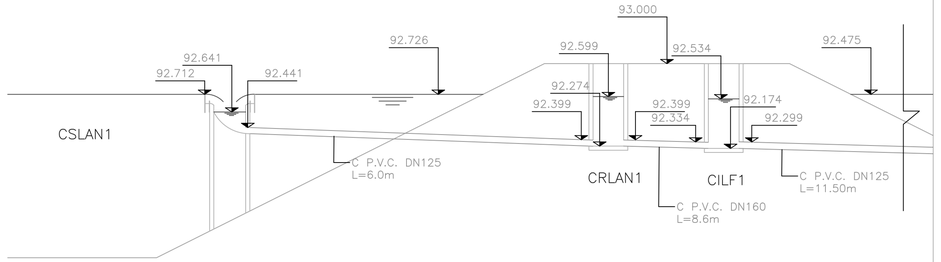
OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO LOC.: ICAÑO DPTO.: LA PAZ		PLANO: INGRESO Y SALIDA DE LAGUNAS			
ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	LAS INDICADAS	PLANO N°	16

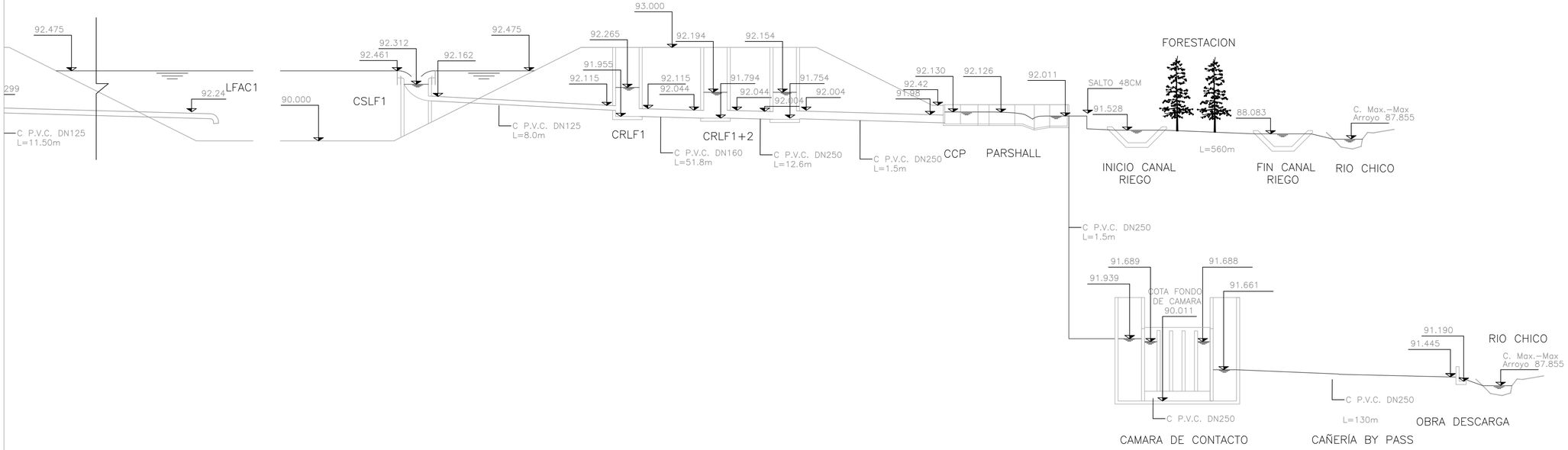


AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO LOC.: ICAÑO DPTO.: LA PAZ		PLANO: CÁMARA DE CLORACIÓN , DESCARGA Y CANALETA PARSHALL	
ESTUDIO		TOPOGRAFÍA	
PROYECTO		DIBUJO	
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	Las indicadas
PLANO N°	17		







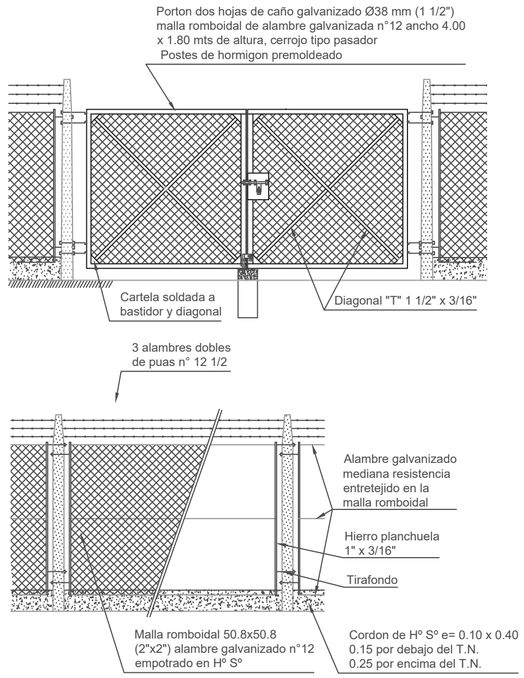
El nivel del borde del cauce del rio chico es de 499.00, y el de máxima crecida de 498.5, estos valores se correlacionaron con las cotas de nivelación del proyecto original, los datos de máxima crecida y de niveles de cauce surgen del estudio hidrológico relativo a las cuencas de los río chico y las tunas efectuado por el ing juan carlos bertoni y asociados año 2006.

Las cotas son referenciales, deberán verificarse con un relevamiento topográfico detallado.

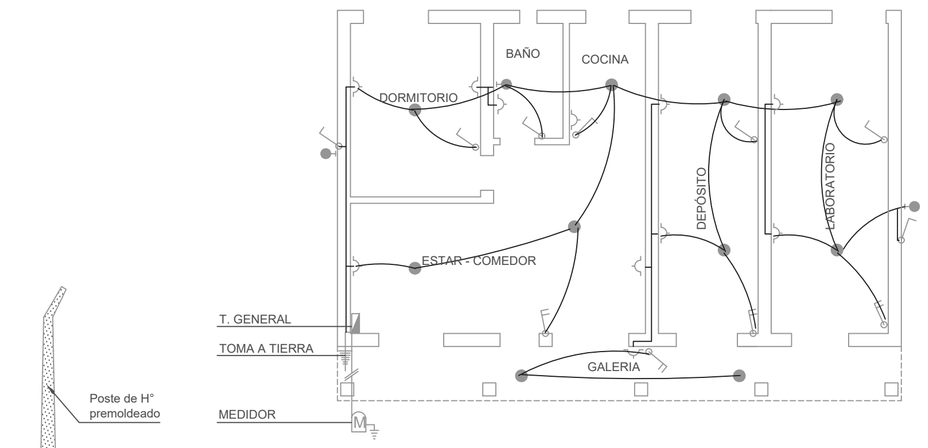
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO LOC.: ICAÑO DPTO.: LA PAZ		PLANO: PERFIL HIDRÁULICO			
ESTUDIO		TOPOGRAFÍA			
PROYECTO		DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	SIN ESCALA	PLANO N°	18

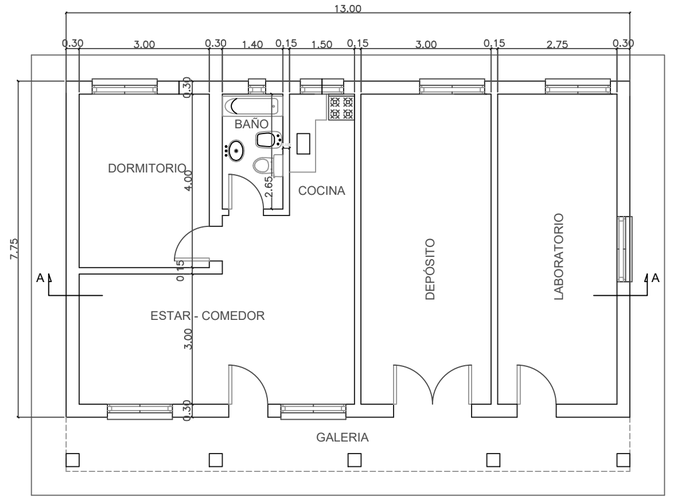
DETALLE ALAMBRADO PERIMETRAL - Escala 1:50



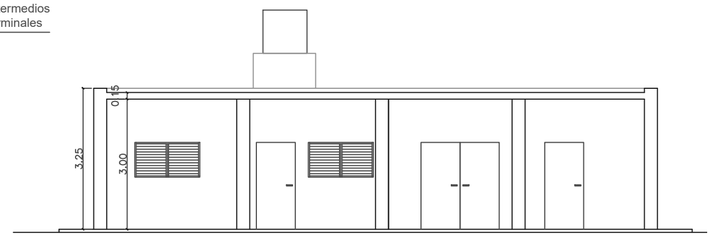
PLANTA DE ELECTRICIDAD VIVIENDA ENCARGADO



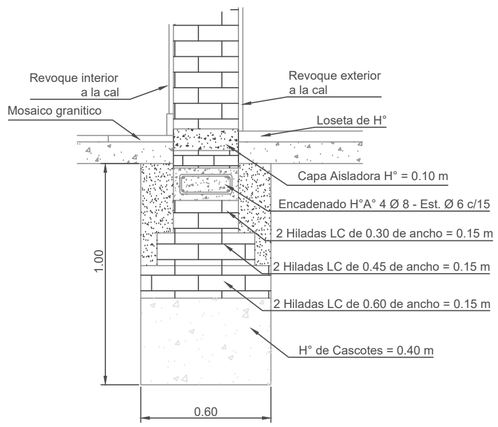
PLANTA GENERAL VIVIENDA ENCARGADO - ESCALA 1:100



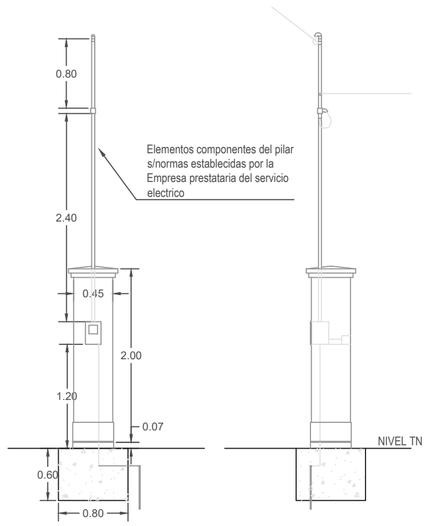
VISTA FRONTAL VIVIENDA ENCARGADO - ESCALA 1:100



CORTE A-A - VIVIENDA ENCARGADO - Escala 1:100



DETALLE FUNDACIONES - Escala 1:20



DETALLE PILAR ACOMETIDA FRENTE - Escala 1:50

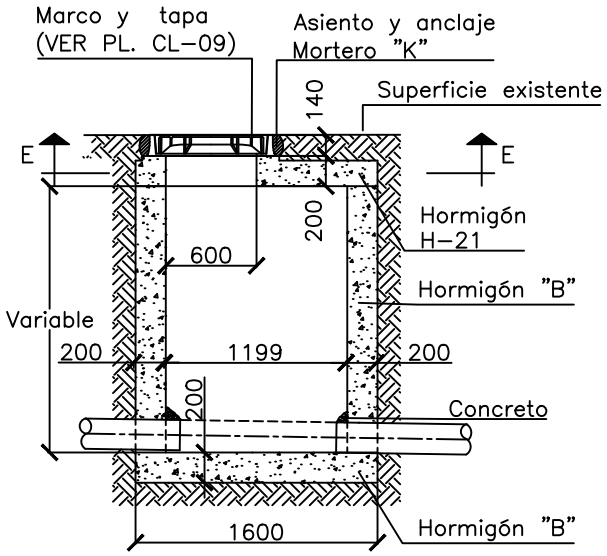
DETALLE PILAR ACOMETIDA CORTE - Escala 1:50

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

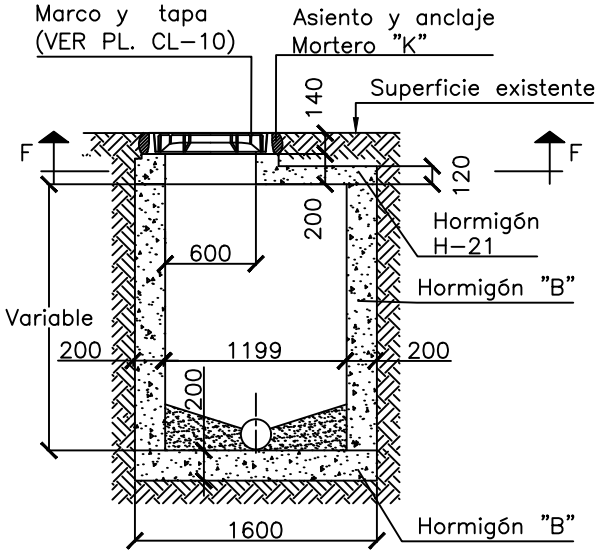
OBRA: SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES PARA LA LOCALIDAD DE ICAÑO LOC.: ICAÑO DPTO.: LA PAZ		PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES VIVIENDA DEL ENCARGADO DETALLES CONSTRUCTIVOS			
ESTUDIO	Ing. Juan Martín Koutoudjian	TOPOGRAFÍA			
PROYECTO	Ing. Francisco J. Pece Azar	DIBUJO			
FECHA	Oct. de 2021	ESCALA	Indicadas	PLANO N°	19

PARA PROFUNDIDADES HASTA 2.50M.

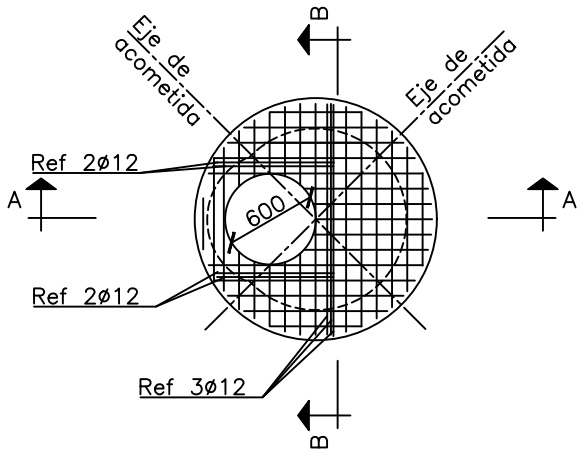
EN CALZADA
CORTE A-A



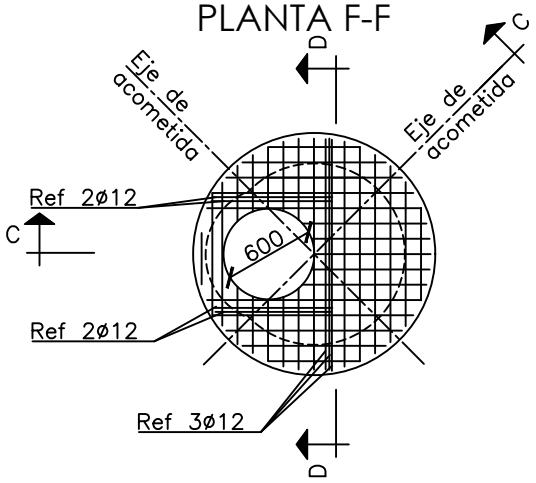
EN VEREDA
CORTE C-C



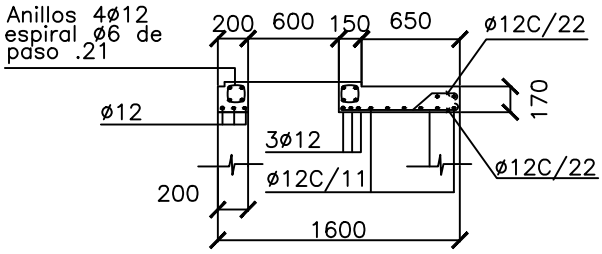
PLANTA E-E



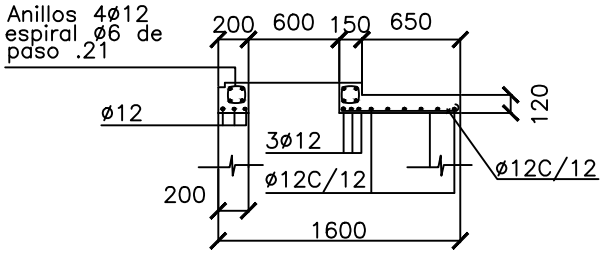
PLANTA F-F



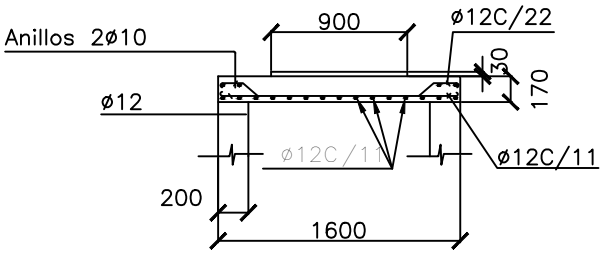
DETALLE A-A



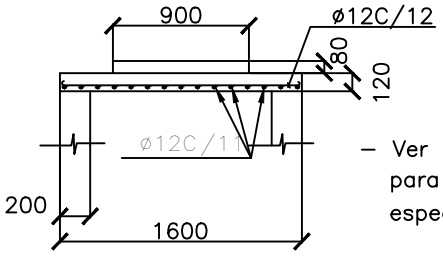
DETALLE C-C



DETALLE B-B



DETALLE D-D



NOTAS:

– Ver especificaciones para los requerimientos especiales.

BOCA DE REGISTRO DE HORMIGON SIMPLE
PARA PROFUNDIDADES HASTA 2,50 m

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

T-01

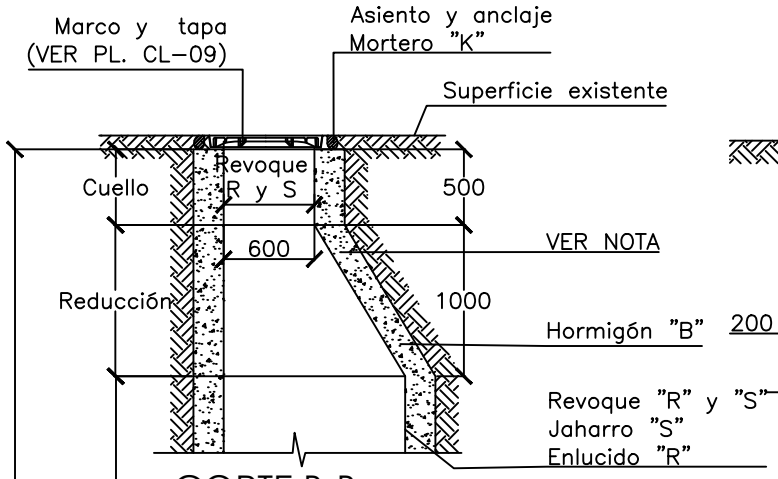
SIN ESCALA

SEPT 2021

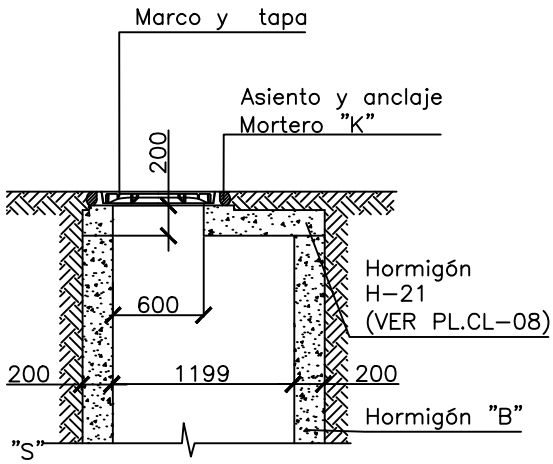
FORMATO A4
297x210

PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 2.50M.

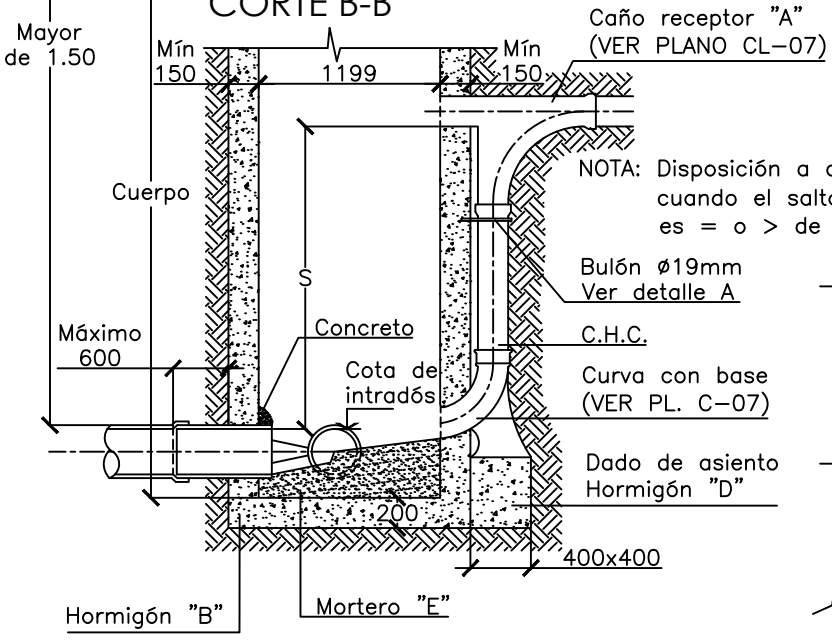
EN CALZADA
CORTE A-A



EN VEREDA
CORTE A-A

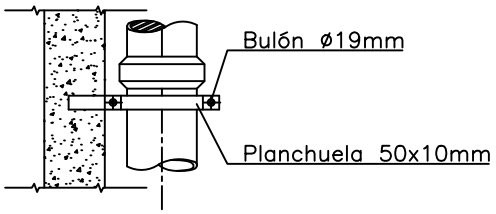


CORTE B-B

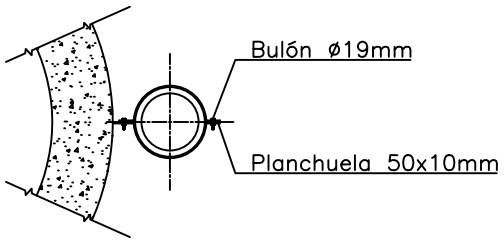


NOTA: Disposición a adoptar cuando el salto "S" es = o > de 2.00m.

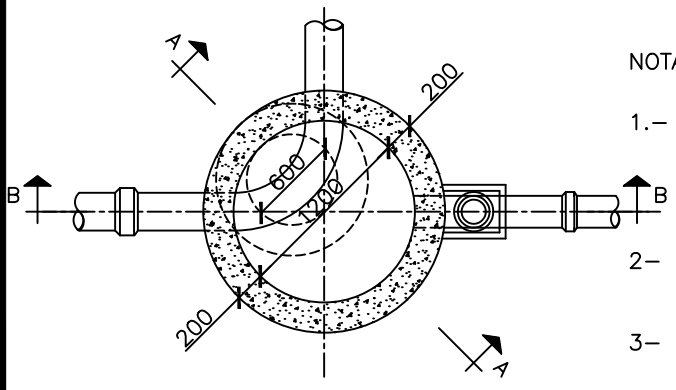
DETALLE "A"
VISTA



CORTE



PLANTA



NOTAS:

1.– Cuando la altura total de la boca de registro pase de los 6.00m se preverá en el fuste una armadura de refuerzo en cuadrícula según la directriz y generatriz de 8 mm c/25 m.

2– Si se utiliza encofrado metálico no es necesario el revoque interior.

3– Ver especificaciones para los requerimientos especiales.

BOCA DE REGISTRO DE HORMIGON SIMPLE
PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 2,50 m

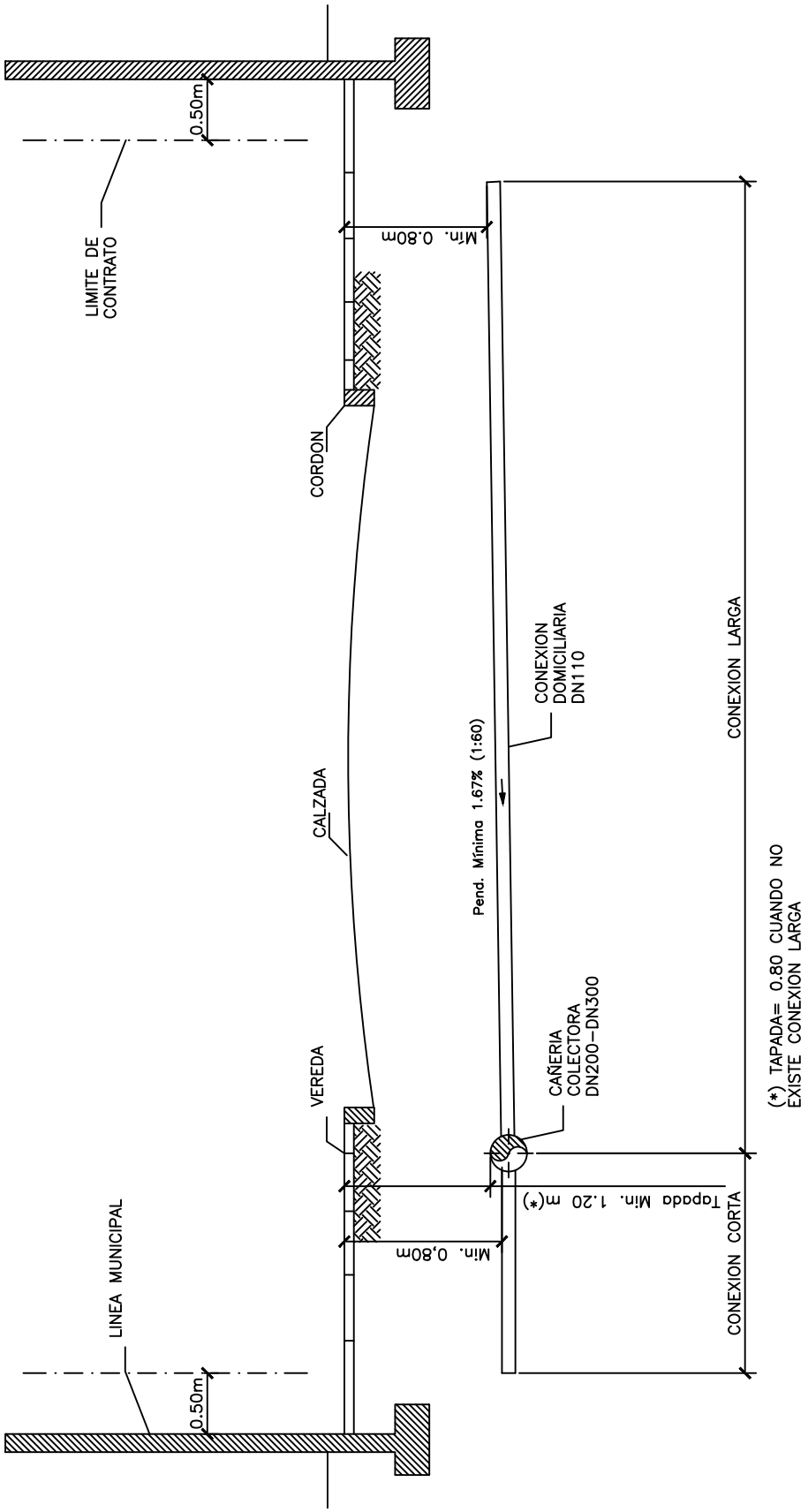
AGUA DE CATAMARCA SAPEM

T-02

SIN ESCALA

SEPT 2021

FORMATO A4
297x210



CONEXION DOMICILIARIA DE CLOACA
COLECTORA POR VEREDA

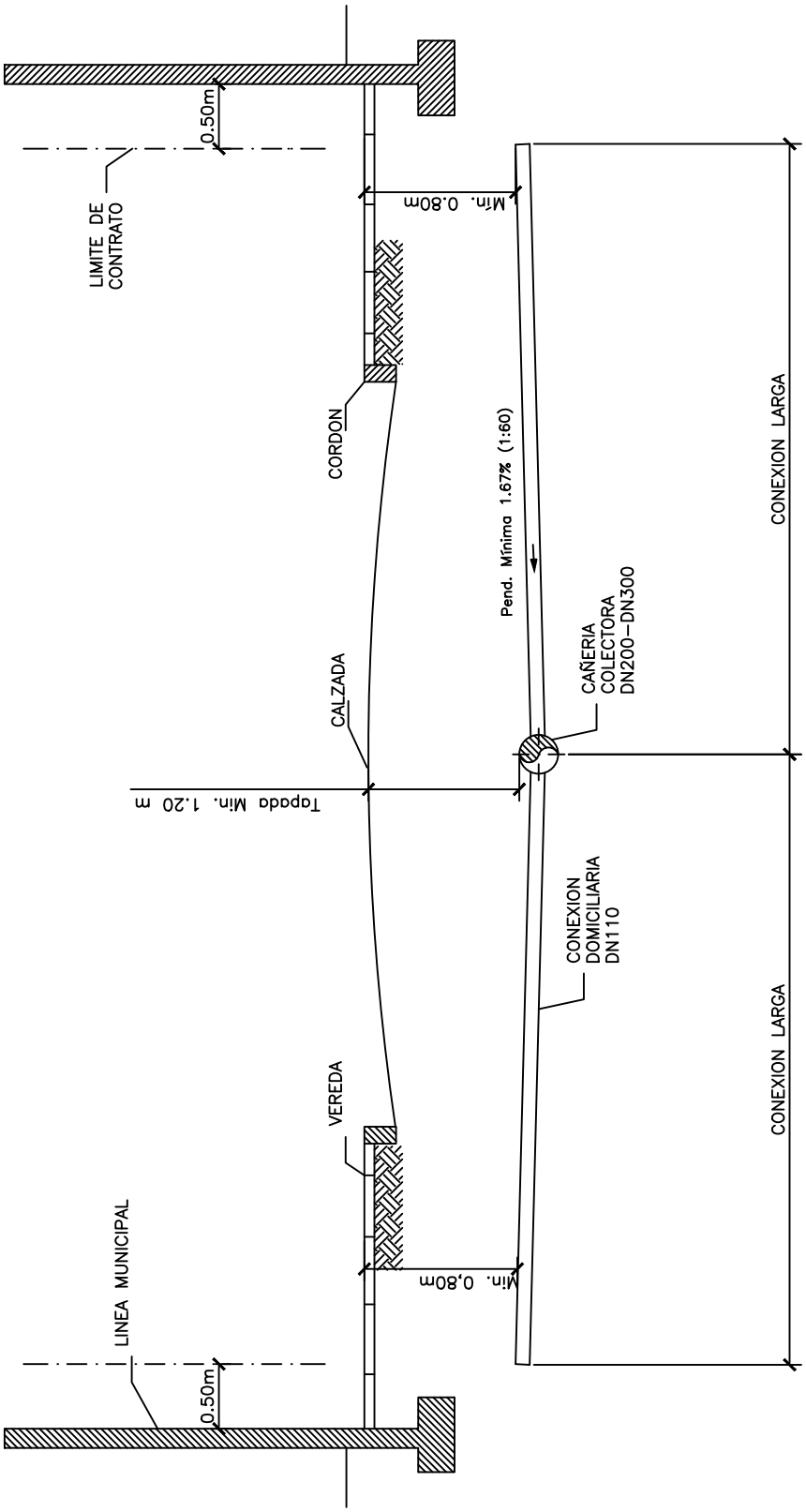
AGUA DE CATAMARCA SAPEM

T-03

ESCALA S/E

SEPT 2021

FORMATO A4
297x210



CONEXION DOMICILIARIA DE CLOACA

COLECTORA POR CALZADA

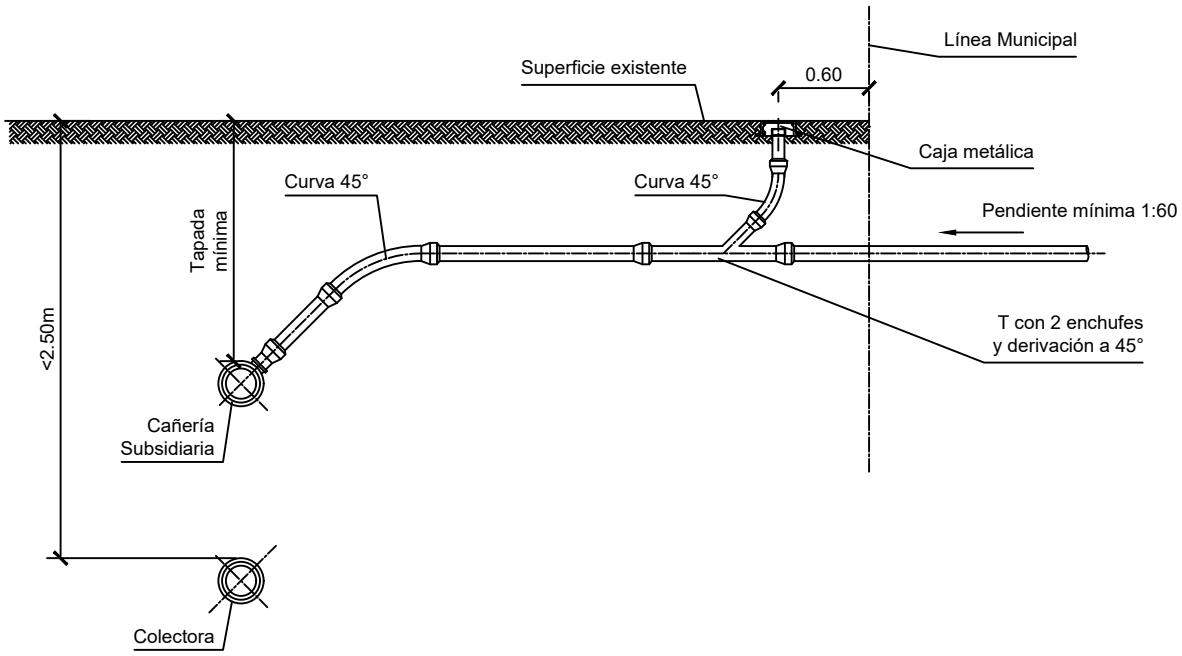
AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

T-04

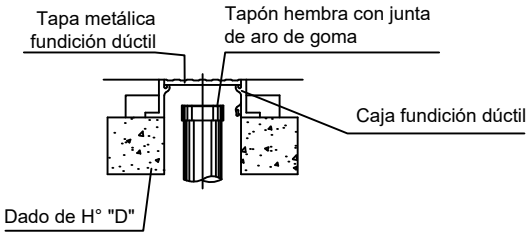
ESCALA S/E

SEPT 2021

FORMATO A4
297x210



DETALLE "A"



NOTAS:

- La cañería subsidiaria descarga a la boca de registro mas cercana.

CONEXION DOMICILIARIA DE CLOACA
TAPADA MAYOR A 2,50 m

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

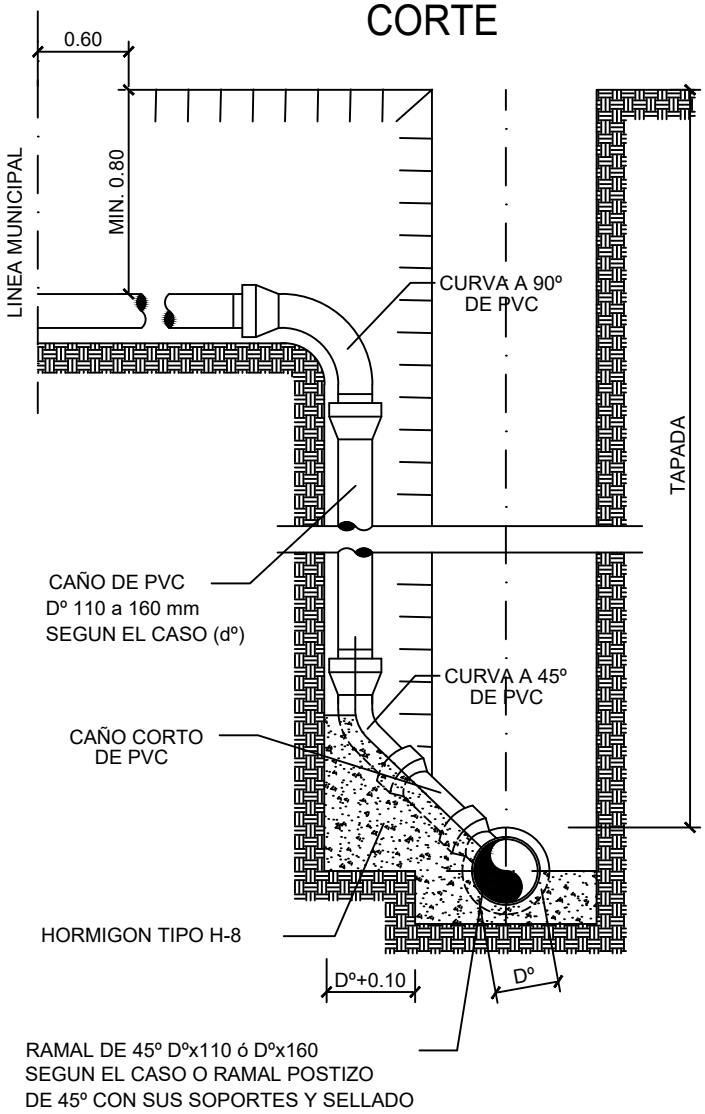
T-05

SIN ESCALA

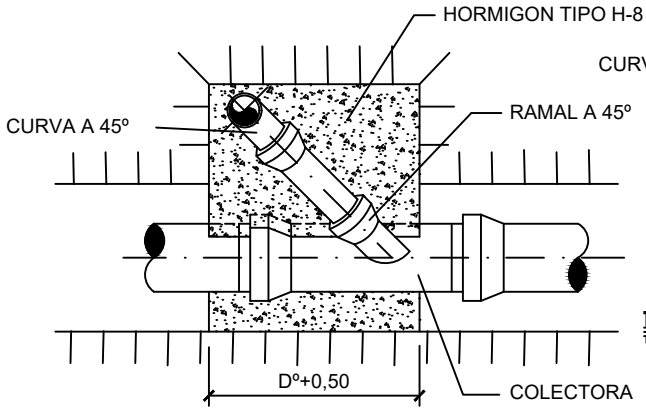
SEPT 2021

FORMATO A4
297x210

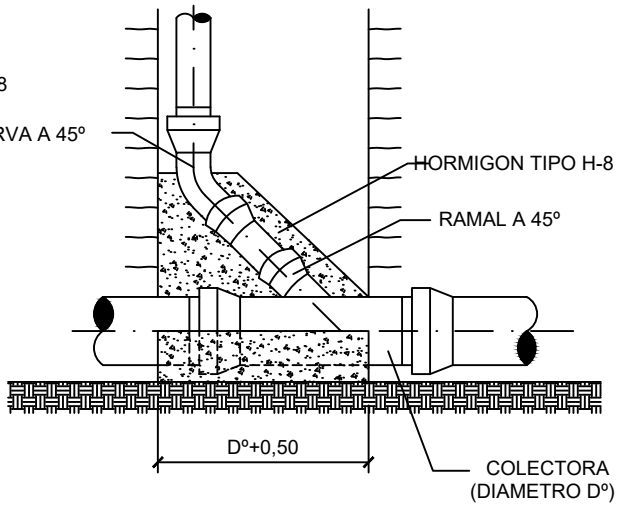
CORTE



PLANTA



VISTA LATERAL



CONEXION EN ZANJA PROFUNDA CON TAPADA > 2.50 m
VARIANTE

AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

T-06

SIN ESCALA

SEPT 2021

FORMATO A4
297x210