

“CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE LOS PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PRIORIZADO PARA SU VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA ANTE ORGANISMOS FINANCIADORES”

Contrato 097 de 2020

Contratante

- Empresa de Acueducto, Alcantarillado Y Aseo de Madrid EAAAM E.S.P

Contratista

- Unión Temporal AQUANET

No. de contrato

- 097 de 2020

Objeto del contrato

- Consultoría para la elaboración y presentación de los estudios y diseños definitivos de los proyectos de agua potable y saneamiento básico priorizados para su viabilización técnica y financiera ante organismos financiadores

Fecha de Inicio

- 20/01/2021

Fecha de Terminación

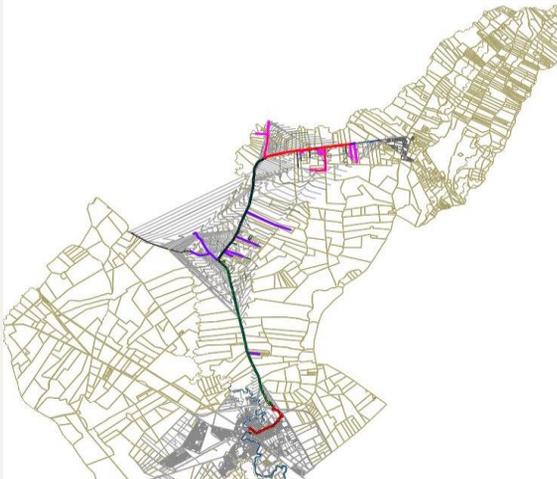
- 18/09/2023

El contrato de consultoría 097 de 2020 fue ejecutado bajo la modalidad de Unión Temporal, integrado por ELBER DE J. HERNÁNDEZ D – Ingeniería Civil & Ambiental, con un porcentaje de participación del 1% e INGENIERIA CIVIL & AMBIENTAL – INGENIEROS CONSULTORES S.A.S con un porcentaje de participación del 99%, la cual se denominó UNIÓN TEMPORAL AQUANET y se desarrolló en el periodo comprendido entre enero del año 2021 y septiembre del año 2023.

El contrato de consultoría derivó los siguientes cuatro (4) proyectos:

“CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE LOS PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PRIORIZADO PARA SU VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA ANTE ORGANISMOS FINANCIADORES”

Contrato 097 de 2020



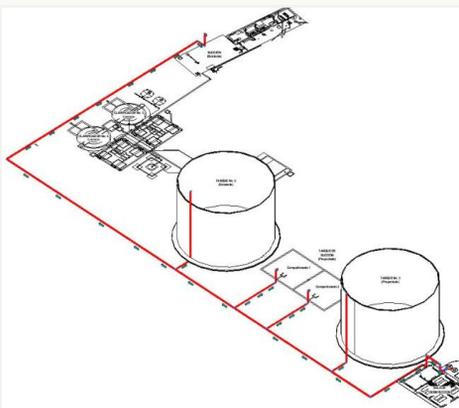
PROYECTO No. 1

Implementación de la alternativa seleccionada para la optimización del servicio de acueducto de los centros poblados de Chauta y Las Mercedes



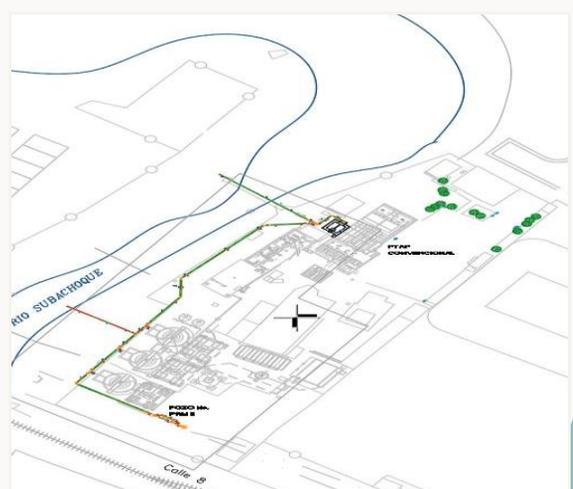
PROYECTO No. 2

Optimización de la PTAR "El Trébol" para la centralización del tratamiento de aguas residuales de los centros poblados de Pablo VI, La Punta y El Trébol en el cumplimiento de las actividades del PSMV



PROYECTO No. 3

Obra arquitectónica, estructural y eléctrica para la caseta donde funcionara el sistema de desinfección incluye suministro, instalación y puesta en marcha del sistema de cloración y neutralización de acuerdo a los planos de diseño del plan maestro de acueducto y alcantarillado del municipio de Madrid.



PROYECTO No. 4

Desarrollo de fuentes de agua subterránea prioritarias: conformada por una batería de pozos profundos: PRM No. II (Reposición de Pozo No. 8)

PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

Alcance y Productos

1,01

- Diagnóstico estructural, electromecánico, hidráulico, de calidad de agua a suministrar y legal de los sistemas existentes de la PTAP Chauta, Los Árboles y Las Mercedes.

1,02

- Estudios de suelos, recomendaciones geotécnicas.
- Diseño estructural de nuevos componentes- incluye anclajes y probables almacenamientos, almacenamientos.
- Diseño eléctrico y mecánico.
- Diseño hidráulico: incluye análisis de abastecimientos, estaciones de bombeo, estaciones sectoriales de control.
- Levantamientos topográficos con amarre a red geodésica de la EAAAM - ESP y a MAGNA - SIRGAS (según el último lineamiento del IGAC).
- Plan de manejo ambiental.

1,03

- Radicación de permisos viales, férreos y cruces de corrientes superficiales- identificación de servidumbres y gestión predial.

1,04

- Informe de armonización con el PMAA.
- Implementación del diseño definitivo en el SIG de la EAAAM - ESP.
- Actualización de la información de catastro de redes e infraestructura de la EAAAM - ESP.
- Calibración hidráulica y de calidad de agua sobre el software SIG de la EAAAM - ESP.

1,05

- Elaboración de proyecto de acuerdo con los parámetros establecidos en la resolución 0661 de 2019 incluye presupuestos, APU'S, cantidades y especificaciones técnicas para suministros y obra civil

1,06

- Diseño del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y HSEQ

PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Actualmente la prestación del servicio de agua potable para los centros poblados de Chauta – Las Mercedes, se realiza desde la PTAP Chauta. Sin embargo, se presenta insuficiencia en la prestación de servicio en cuanto a calidad, cantidad y continuidad, aunado a problemas de presión en la red de transporte y distribución.
- Por lo anteriormente expuesto el proyecto tiene como objetivo primordial llevar agua potable desde la planta de tratamiento de agua localizada en el casco urbano del municipio de Madrid, Cundinamarca hasta los centros poblados de Los Arboles, Chauta – Las Mercedes mediante una línea de 13.5 Km aproximadamente.

ACTIVIDADES DETALLADAS

- Optimización de la Estación de bombeo de agua potable localizada en el tanque de succión existente localizado en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid – EAAAM ESP.
- Línea de conducción a presión por bombeo desde el Tanque de Succión existente hasta un Tanque de Almacenamiento elevado proyectado en el centro poblado de los Arboles.
- Tanque de almacenamiento elevado en el centro poblado Los Arboles.
- Línea de conducción por gravedad desde el Tanque de almacenamiento elevado hasta los centros poblados Chauta – Las Mercedes.
- Interconexión entre las líneas de conducción propuestas y la red de distribución existente en los centros poblados de Los Arboles, Chauta – Las Mercedes.
- Conformación de sectores hidráulicos: Los Arboles, Chauta y Las Mercedes que harían parte del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Madrid.

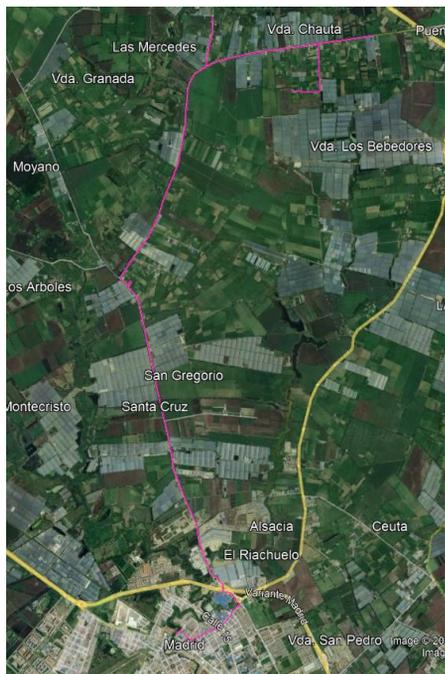
DISEÑOS REALIZADOS

- Diseño hidráulico de la estación de bombeo de agua potable.
- Diseño hidráulico del sistema de conducción a presión por bombeo y gravedad. Incluye: Dimensionamiento de la tubería por costo mínimo, modelación hidráulica en el software InfoWater Executive Suite For ArcGIS, análisis de golpe de ariete, ventosas.
- Diseño hidráulico y electromecánico de las estaciones de control de caudal y/o presiones (Sectorización hidráulica).
- Dimensionamiento de Macromedidor y Válvula de Regulación de Presión VRP.
- Diseño estructural del Tanque de Almacenamiento Elevado en concreto reforzado con una altura total de 30 metros y volumen de 350 m³, cajas de las estaciones de control de caudal y/o presiones, caja para ventosas y diseño de anclajes.
- Diseño eléctrico incluye selección del equipo de bombeo.

PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

POBLACIÓN BENEFICIADA

El área de influencia del proyecto corresponde a los centros poblados de Chauta, Las Mercedes y Los Arboles del municipio de Madrid, Cundinamarca.



Año	Población Total (habitantes)			TOTAL (habitantes)
	Chauta	Las Mercedes	Los Arboles	
2023	4,075	184	565	4,823
2027	4,084	186	572	4,843
2031	4,094	189	580	4,863
2035	4,104	191	588	4,883
2039	4,114	194	596	4,904
2043	4,124	196	604	4,924
2047	4,135	199	612	4,945
2050	4,143	201	618	4,961

CAUDALES DE DISEÑO

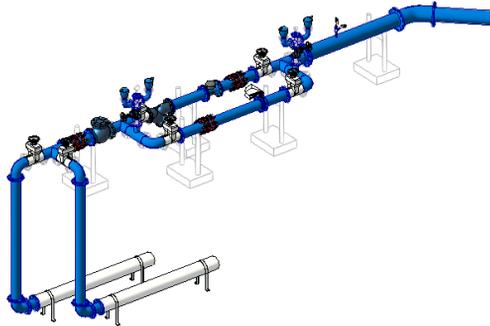
De acuerdo al potencial de desarrollo de la zona, la EAAAM ESP consideró necesario incluir una reserva adicional para el sistema de conducción veredal Chauta, Los Arboles y Las Mercedes.

Año	Caudales Componentes Acueducto Totales			
	Qmd (L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)	1/3 VMD
2021	8.91	11.59	18.54	333.74
2025	8.95	11.64	18.62	335.09
2029	8.99	11.68	18.69	336.47
2033	9.02	11.73	18.77	337.86
2037	9.06	11.78	18.85	339.27
2041	9.1	11.83	18.93	340.7
2045	9.14	11.88	19.01	342.14
2049	9.18	11.93	19.09	343.61
2050	9.19	11.94	19.11	343.98

Componente	Caudal de Diseño	Demanda al periodo horizonte
Conducción	QMD (L/s)	37.03
Red de distribución	QMH (L/s)	19.11
Tanque	1/3 VMD (m3)	350

PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

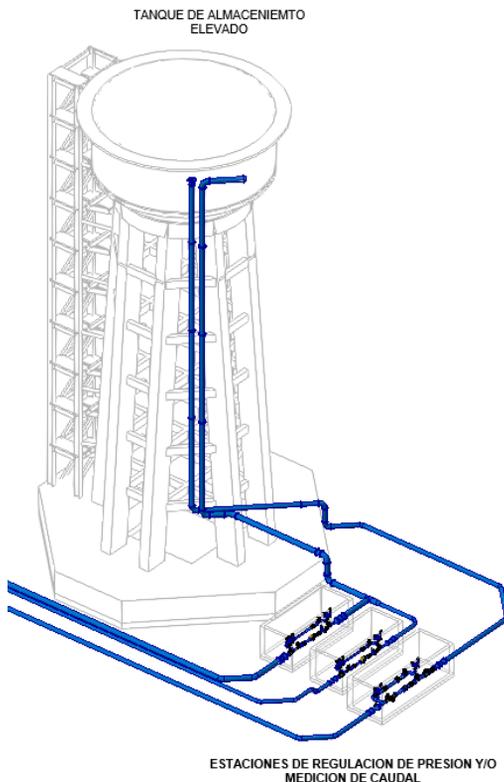
SISTEMA DE BOMBEO



El proyecto incluye un sistema de bombeo con el fin de impulsar el agua potable desde el Tanque de Succión localizado en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid EAAAM ESP en el casco urbano hasta el Tanque de Almacenamiento Elevado que se proyectó en la Escuela Los Arboles.

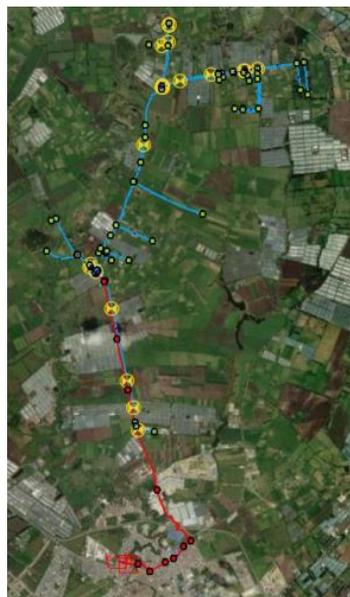
Altura dinámica total (m)	80.77
Caudal Máximo Diario (L/s)	37.03
Caudal Máximo Diario (L/min)	2221.8
Potencia (HP)	60

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO



Se proyecta un almacenamiento únicamente para la parte residencial del sistema veredal Los Arboles-Chauta-Las Mercedes correspondiente a 350 m³ al periodo horizonte de diseño.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN A PRESION POR BOMBEO



El sistema de conducción proyectado consta de una línea de impulsión, la cual va expresa desde la Estación de Bombeo en el Tanque de Succión localizado en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid – EAAAM ESP hasta el Tanque de Almacenamiento Elevado proyectado en la Escuela Los Arboles.

PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

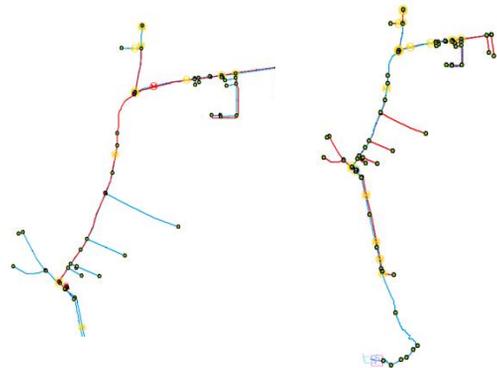
SECTOR: CHAUTA – LAS MERCEDES



SECTOR: LOS ÁRBOLES



Los sistemas de transporte y distribución existente en los centros poblados de Los Árboles, Chauta y Las Mercedes se integran a red de conducción que sale del Tanque de Almacenamiento Elevado proyectado. Se subdividirá el sistema en dos (2) sectores hidráulicos



ESTACIONES DE REGULACIÓN DE PRESIÓN Y/O MEDICIÓN DE CAUDAL

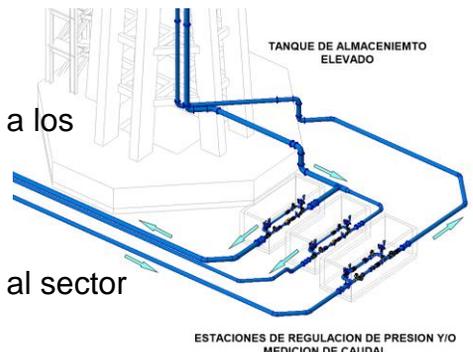
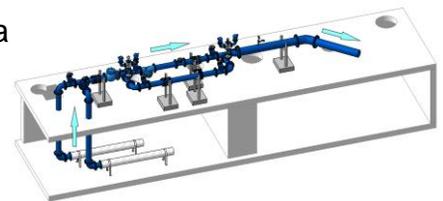
Todos los sectores hidráulicos definidos deben contar con equipos de medición de caudal en todas las entradas, así como en todas las salidas hacia otros sectores.

A la salida del bombeo en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid – EAAAM ESP

A la llegada al tanque de almacenamiento elevado proyectado en la Escuela Los Árboles.

A la salida del tanque de almacenamiento y entrada a los sectores hidráulicos de Chauta – Las Mercedes,

A la salida del tanque de almacenamiento y entrada al sector hidráulico Los Árboles



PROYECTO No. 1 – IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO DE LOS CENTROS POBLADOS DE CHAUTA Y LAS MERCEDES

CANTIDADES TUBERÍAS

Para la línea de impulsión y conducción de agua potable

CUADRO DE TUBERÍAS

COD	ELEMENTO	UNIDAD	DIÁMETRO (pulg)	CANT	MATERIAL	EXTREMO
9	TUBERÍA	m	2"	3.96	HD	JH
		m	3"	469.36	HD	JH
		m	4"	1529.02	HD	JH
		m	6"	6.96	HD	JH
		m	8"	107.15	HD	JH
		m	10"	7566.39	HD	JH
		m	10"	1575.5	PEAD	
		m	12"	3780	HD	JH

CANTIDADES VENTOSAS E HIDRANTES

Para la línea de impulsión y conducción de agua potable

ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
Ventosas	unidad	46
Hidrantes	unidad	44

CANTIDADES TUBERÍA TECNOLOGÍA SIN ZANJA (PHD Mini HDD)

Para la línea de impulsión y conducción de agua potable

TRAMO	LONG (m)	DIAM (")	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	ADMINISTRADOR
1	34	10	PEAD	TRANSVERSAL LAS ANIMAS – BOGOTA (VARIANTE MADRID)	ANI
2	33	10	PEAD	VÍA MADRID – EL ROSAL	ICCU

PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

Alcance y Productos

2,01

- Diagnóstico estructural, electromecánico, hidráulico y legal de los sistemas existentes del trébol, la Punta y Pablo VI.

2,02

- Estudios de suelos, recomendaciones geotécnicas para todos los componentes.
- Estudios y diseños hidráulicos y de calidad de agua para tramite de permiso de vertimientos
- Modelación de descarga al río Subachoque con qula2k, WASP o similar.
- Diseños electromecánicos requeridos.
- Revisión detallada de costos de implementación y operación de PTAR con la tecnología existente para 15 L/s.
- Diseño línea de impulsión del emisario final.
- Diseño de interconexiones Pablo VI, la Punta al sistema El Trébol, incluye los diseños hidráulicos, estaciones de bombeos, cruce de vía principal, diseño con tecnología sin zanja.
- Diseño de estación de bombeo de efluente.
- Levantamientos topográficos con amarre a red geodésica de la EAAAM ESP y a MAGNA SIRGAS (según el último lineamiento del IGAC).
- Plan de manejo ambiental.

2,03

- Radicación de permisos viales, servidumbre, ocupación de cauce y lecho y vertimientos al río Subachoque.

2,04

- Informe de armonización con el PMAA.
- Implementación del diseño definitivo en el SIG de la EAAAM - ESP.
- Actualización de la información de catastro de redes e infraestructura de la EAAAM - ESP.
- Calibración hidráulica y de calidad del aguas sobre el sofMare SIG de la EAAAM - ESP.

2,05

- Elaboración de proyecto de acuerdo con los parámetros establecidos en la resolución 0661 de 2019, incluye presupuestos, APU'S, cantidades y especificaciones técnicas para suministros y obra civil.

2,06

- Diseño del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y HSEQ

PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- El proyecto está concebido para centralizar el tratamiento de las aguas residuales de los centros poblados de Pablo VI, La Punta y El Trébol en la PTAR El Trébol y hacer el vertimiento del efluente tratado al Río Subachoque.

ACTIVIDADES DETALLADAS

- Optimización de la red de alcantarillado del sector La Punta.
- Nueva Estación de bombeo de aguas residuales La Punta.
- Nueva Línea de impulsión desde la EBAR La Punta a la EBAR Pablo VI.
- Optimización de la red de alcantarillado del sector Pablo VI.
- Nueva Estación de bombeo de aguas residuales Pablo VI.
- Nueva Línea de impulsión desde la EBAR Pablo VI al pretratamiento de la PTAR El Trébol.
- Nueva Estación de bombeo de aguas residuales El Trébol.
- Nueva Línea de impulsión desde la EBAR El Trébol al pretratamiento de la PTAR El Trébol.
- Optimización y/o Ampliación de la Planta de tratamiento de aguas residuales El Trébol.
- Nueva red de alcantarillado del efluente final.

DISEÑOS REALIZADOS

- Diseño hidráulico de redes de alcantarillado.
- Modelación hidráulica de redes de alcantarillado en el software InfoSewer Pro Suite for ArcGIS
- Diseño de cimentación para tuberías.
- Diseño hidráulico de líneas de impulsión de aguas residuales (dimensionamiento por costo mínimo)
- Diseño de ventosas
- Diseño de anclajes
- Diseño hidráulico de estaciones de bombeo de aguas residuales
- Diseño hidráulico de la red de recirculación del efluente. Incluye sistema de hidrante, diseño de anclajes, selección del equipo de bombeo, selección de macromedidor
- Diseño estructural de pozos de inspección, cabezal de descarga, estaciones de bombeo de aguas residuales y planta de tratamiento de aguas residuales.
- Diseño eléctrico incluye selección del equipo de bombeo para las estaciones de bombeo de aguas residuales.
- Diseño de procesos de tratamiento de aguas residuales para la ampliación de la PTAR El Trébol.
- Diseño arquitectónico de las estaciones de bombeo y planta de tratamiento de aguas residuales (AutoCAD y Revit).

PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

POBLACIÓN BENEFICIADA

Año	Población Total (Hab)
2022	4205
2024	4557
2026	4938
2028	5351
2030	5798
2032	6283
2034	6808
2036	7378
2038	7995
2040	8663
2042	9387
2044	10172
2046	11023
2048	11944
2050	12943

El área de influencia del proyecto corresponde al centro poblado Puente Piedra (Sectores La Punta, Pablo VI y el Trébol) del municipio de Madrid, Cundinamarca.

CAUDALES DE DISEÑO

Para los diferentes componentes del proyecto son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	(l/s)
EBAR LA PUNTA Y LÍNEA DE IMPULSIÓN	Caudal de operación mínimo y máximo 2.92 y 4.65
EBAR PABLO VI Y LÍNEA DE IMPULSIÓN	Caudal de operación mínimo y máximo 38.70 y 55.44
EBAR EL TRÉBOL Y LÍNEA DE IMPULSIÓN	Caudal de operación mínimo y máximo 44.64 y 55.23
DESCRIPCIÓN	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	45.9

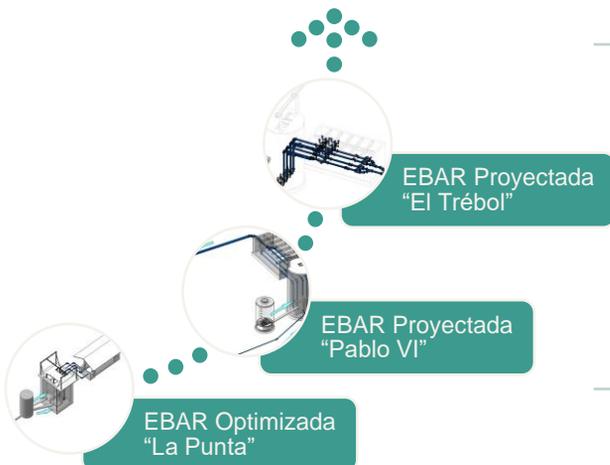
ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL

Dimensionamiento de las estructuras que componen la estación elevadora.

Dimensionamiento por costo mínimo de la tubería de impulsión.

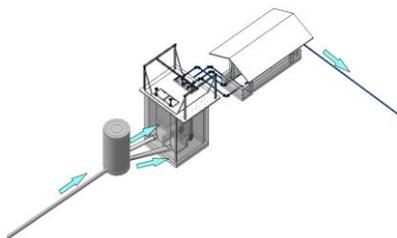
Determinación del sistema de bombeo: selección de tipo y número de bombas.

El proyecto contempla el diseño de tres (3) EBAR.



PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

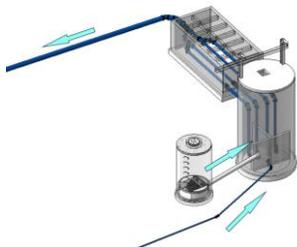
EBAR OPTIMIZADA "LA PUNTA"



La estación de bombeo de aguas residuales es necesaria para el centro poblado La Punta con el fin de transportar las aguas residuales y ocasionalmente aguas combinadas hasta la Estación de bombeo proyectada en el sitio donde actualmente funciona la PTAR Pablo VI

N° de bombas en operación	1
Caudal de diseño (L/s)	4.65
Caudal por bomba (L/s)	4.65
Altura dinámica total (m)	50

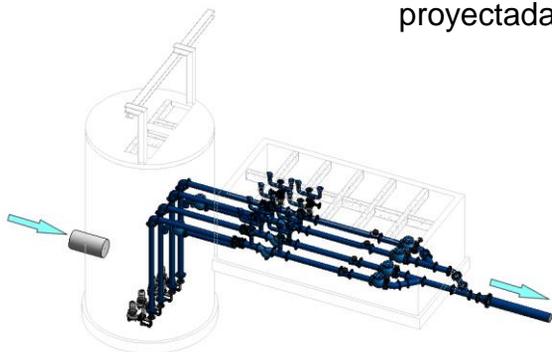
EBAR PROYECTADA "PAVLO VI"



La estación de bombeo de aguas residuales es necesaria para el centro poblado Pablo VI con el fin de transportar las aguas residuales y ocasionalmente aguas combinadas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) proyectada en el centro poblado El Trébol.

N° de bombas en operación	3
Caudal de diseño (L/s)	60.09
Caudal por bomba (L/s)	20.03
Altura dinámica total (m)	68.88

EBAR PROYECTADA "EL TRÉBOL"



La estación de bombeo de aguas residuales es necesaria para el presente centro poblado con el fin de transportar las aguas residuales y ocasionalmente aguas combinadas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) proyectada en el centro poblado El Trébol.

N° de bombas en operación	3
Caudal de diseño (L/s)	55.23
Caudal por bomba (L/s)	18.41
Altura dinámica total (m)	17.22

PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

CANTIDAD DE TUBERÍAS Para las líneas de impulsión:

DESCRIPCIÓN	LONG (m)	DIÁMETRO (")	MATERIAL
EBAR La Punta – EBAR Pablo VI	0.80	3	HD
	804.58	4	HD
EBAR Pablo VI – PTAR El Trébol	1.01	6	HD
	2034.9	10	HD
EBAR El Trébol – PTAR El Trébol	2	10	HD
	1.17	6	HD
	32.90	10	HD

RED DE ALCANTARILLADO

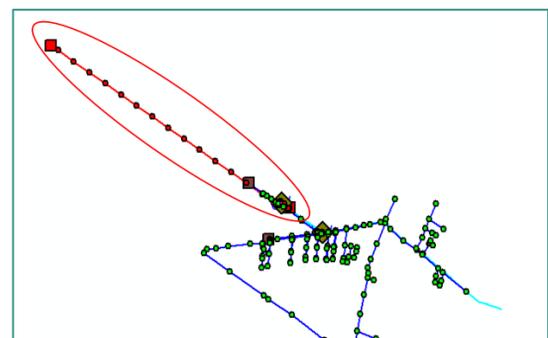
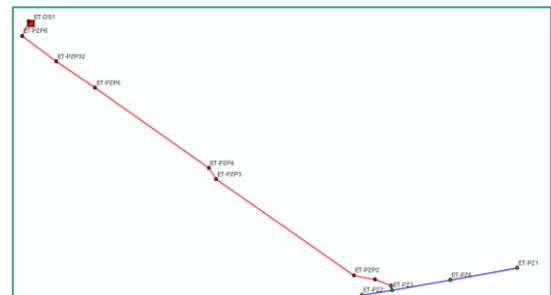
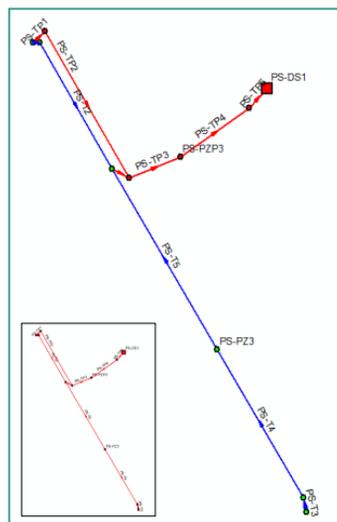
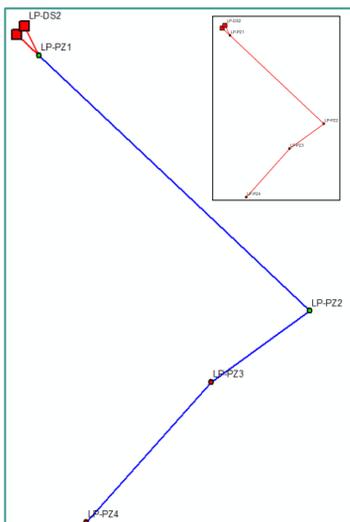
Red de alcantarillado sanitario La Punta

DESCRIPCIÓN	Long. (m)	Diam. (mm)	Material
Red de alcantarillado sanitario La Punta	7.64	227	PVC
Red de alcantarillado sanitario Pablo VI	105.03	284	PVC
	1.91	182	PVC
Red de alcantarillado sanitario El Trébol incluye red interna de la PTAR y red de efluente	374.15	452	PVC
	1187.39	500	HD

Red de alcantarillado sanitario Pablo VI

Red de alcantarillado sanitario El Trébol

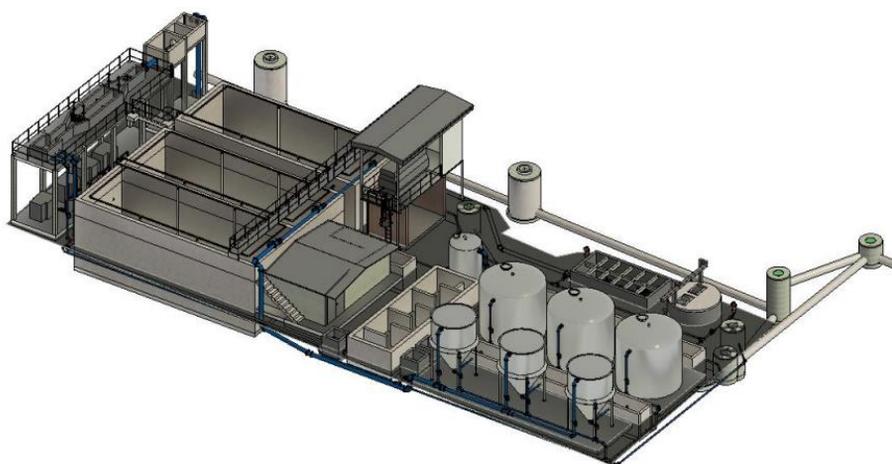
Red de alcantarillado sanitario El Trébol incluye red interna de la PTAR y red de efluente



PROYECTO No. 2 – OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR "EL TRÉBOL" PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CENTROS POBLADOS DE PABLO VI, LA PUNTA Y EL TRÉBOL EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PSMV.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- A partir de las características y el caudal de las aguas residuales que se generan en el sector contributivo a la PTAR y el análisis de alternativas realizado, la planta se proyectó para implementar la construcción de tres (3) módulos iguales del sistema de lodos activados completamente mezclados y sedimentación intermitente.
- Canal de entrada y tratamiento preliminar (Rejillas, Desarenador, cámara de distribución)
- Tratamiento biológico mediante lodos activados
- Desinfección del efluente
- Manejo de lodos (Espesamiento, estabilización de lodos con cal, deshidratación de lodos estabilizados)



01. ESTRUCTURA DE ALIVIO

02. SALA DE SOPLADORES

03. TRATAMIENTOS PRELIMINARES

04. TANQUE DE AIREACION

05. TANQUE DE DESINFECCION

06. TANQUE ESPESADOR

07. TANQUE DE ALM-TRANSITORIO

08. TANQUE DE ACOND-QUIMICO

09. DESHIDRACION MECANICA

10. CAJA DE BOMBEO

11. SUBESTACION DE ENERGIA

PROYECTO No. 3 – OBRA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA PARA LA CASETA DONDE FUNCIONARA EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE MADRID.

Alcance y Productos

3,01

- Diagnóstico del sistema de cloración existente en la PTAP principal.

3,02

- Diseño de interconexiones de sistema de desinfección con estructuras existentes y proyectadas.
- Diseño exterior de instalaciones eléctricas: luminarias y conexión a estación eléctrica de la EAAAM ESP.

3,03

- Elaboración de plan de manejo ambiental.

3,04

- Implementación del diseño definitivo en el SIG de la EAAAM - ESP.
- Actualización de la información de catastro de redes e infraestructura de la EAAAM - ESP.
- Calibración hidráulica y de calidad del aguas sobre el software SIG de la EAAAM - ESP.

3,05

- Elaboración de proyecto de acuerdo con los parámetros establecidos en la resolución 0661 de 2019. incluye presupuestos, APU'S, cantidades y especificaciones técnicas para suministros y obra

PROYECTO No. 3 – OBRA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA PARA LA CASETA DONDE FUNCIONARA EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE MADRID.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

- La estación de desinfección existente no tiene la capacidad para atender un caudal total a período de diseño.
De igual manera la infraestructura existente no es la adecuada para realizar el almacenamiento y manejo de los cilindros de gas.
Por otra parte, el sistema de desinfección actual no cuenta con un sistema de neutralización de cloro, por ello, el personal que labora en la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid - EAAAM ESP donde opera las plantas de tratamiento y se realiza el proceso de cloración y la comunidad aledaña se encuentran en un riesgo en caso de presentarse una fuga de cloro.

DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

- Para el sistema de desinfección se planteo la construcción de una caseta de cloración incluyendo una torre de neutralización en caso de presentarse una fuga de cloro.
- La caseta de cloración es el lugar asignado en las instalaciones que ocupan las diferentes etapas de la planta de potabilización para manejar, dosificar y controlar los factores de riesgo que implicar utilizar cloro gaseoso como agente desinfectante.

ACTIVIDADES DETALLADAS

- Sistema de desinfección de agua potable incluye sistema de cloración y neutralización.
- Interconexión del sistema de desinfección con las estructuras de la PTAP

DISEÑOS REALIZADOS

- Diseño arquitectónico, estructural y eléctrico de la caseta de cloración.
- Diseño hidráulico del sistema de desinfección incluye cloración y neutralización.
- Modelación de cloro residual en el software InfoWater Executive Suite for ArcGIS.

PROYECTO No. 3 – OBRA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA PARA LA CASETA DONDE FUNCIONARA EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE MADRID.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DESINFECCIÓN ACTUAL

- Como etapa final del tratamiento del agua, la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid – EAAAM ESP utiliza cloro gaseoso como agente desinfectante.
- El cloro se aplica como gas en solución utilizando cilindros de acero de 68 Kg y se dosifica por medio de un sistema de vacío, que permite inyectar la dosis requerida de cloro al pasarla de la forma gaseosa a forma líquida e inyectándola en el punto requerido. Para ello se utiliza un sistema de bombeo que permite lograr el caudal y presión requerida por el sistema de inyección.
- El sistema se compone de dos (2) manifolds que reciben el cloro de forma gaseosa de dos cilindros (El sistema tiene la capacidad para cuatro cilindros de cloro de forma simultánea), posteriormente es dosificado a un conmutador que permite operar con el cilindro de mayor contenido de cloro, este pasa por un rotámetro dosificador que lleva la mezcla de cloro al eyector, el cual por medio de la presión y caudal de agua que pasa por este, genera la respectiva succión combinando el cloro con el agua



PROYECTO No. 3 – OBRA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA PARA LA CASETA DONDE FUNCIONARA EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE MADRID.

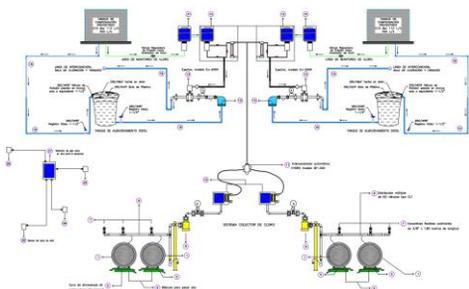
POBLACIÓN BENEFICIADA

El área de influencia del proyecto corresponde al área urbana del municipio de Madrid, Cundinamarca.

Año	Población Cabecera Municipal (habitantes)	Dotación bruta (L/hab*día)	Caudales Componentes Acueducto		
			Qmd (L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)
2021	112,702	160	208.71	250.45	375.67
2023	119,897	160	222.03	266.44	399.66
2025	127,552	160	236.21	283.45	425.17
2027	135,696	160	251.29	301.55	452.32
2029	144,360	160	267.33	320.8	481.2
2031	153,577	160	284.4	341.28	511.92
2033	163,382	160	302.56	363.07	544.61
2035	173,813	160	321.88	386.25	579.38
2037	184,911	160	342.43	410.91	616.37
2039	196,716	160	364.29	437.15	655.72
2041	209,276	160	387.55	465.06	697.59
2043	222,637	160	412.29	494.75	742.12
2045	236,852	160	438.61	526.34	789.51
2047	251,974	160	466.62	559.94	839.91

CAUDALES DE DISEÑO

Cálculo de caudales proyectados para el sistema de acueducto de la cabecera municipal de Madrid, Cundinamarca.



CAUDAL MAXIMO DIARIO - QMD (L/s)

585.03

PROYECTO No. 3 – OBRA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA PARA LA CASETA DONDE FUNCIONARA EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE MADRID.

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

La Unión Temporal Aquanet proyectó una línea de interconexión de un diámetro de 1" en PVC-P Liso RDE 21 con salida a las siguientes estructuras:

Una salida para Tanque de succión (Existente).

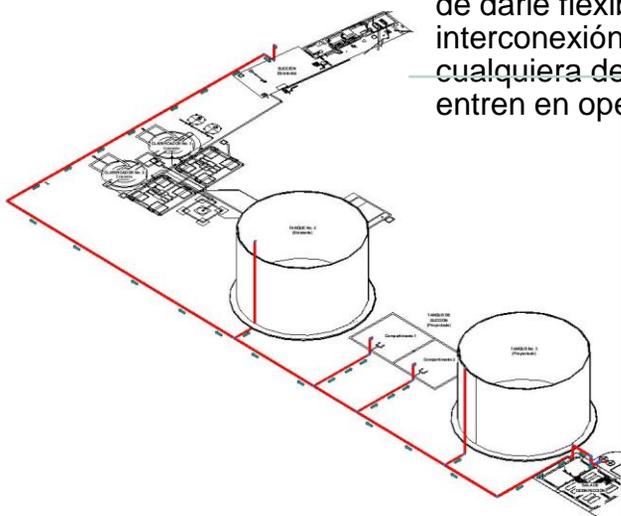
Una salida para Tanque de almacenamiento N° 2 (En construcción).

Una salida para Tanque de almacenamiento N° 3 (Proyectado).

Dos salidas para Tanque de succión (Proyectado).

Las cuales en algún momento pueden requerir dosificación de cloro al agua tratada como último proceso de potabilización.

Se proponen las salidas relacionadas anteriormente con el fin de darle flexibilidad al sistema de desinfección y la línea de interconexión, permitiendo la alimentación de cloro a cualquiera de las estructuras cuando estas se construyan y entren en operación.



PROYECTO No. 4 – DESARROLLO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA PRIORITARIAS: CONFORMADA POR UNA BATERÍA DE POZOS PROFUNDOS: PRM No. II (REPOSICIÓN DE POZO No. 8)

Alcance y Productos

4,01

- Diagnóstico de la información existente, diagnostico predial que incluya las fichas prediales con el valor de compra, diagnostico técnico de la línea de aducción existente (pozo Lusitania), diagnostico de capacidad eléctrica instalada en el predio del pozo proyectado

4,02

- Estudios de suelos, recomendaciones geotécnicas para todos los componentes.
- Diseño estructural de viaductos o cruces subfluviales
- Diseño eléctrico.
- Diseño hidráulico y estructural de torre de llegada y su interconexión a las estructuras existentes.
- Levantamientos topográficos con amarre a red geodésica de la EAAAM - ESP y a MAGNA SIRGAS (según el último lineamiento del IGAC)

4,03

- Gestión y radicación de permisos viales, férreos y cruces de corrientes superficiales.
- identificación de servidumbres y posible compra de predios
- Elaboración de plan de manejo ambiental.

4,04

- Informe de armonización con el PMAA.
- Implementación de los modelos hidráulicos de cada proyecto sobre el software de modelación de la EAAAM ESP y la creación de escenarios de operación.

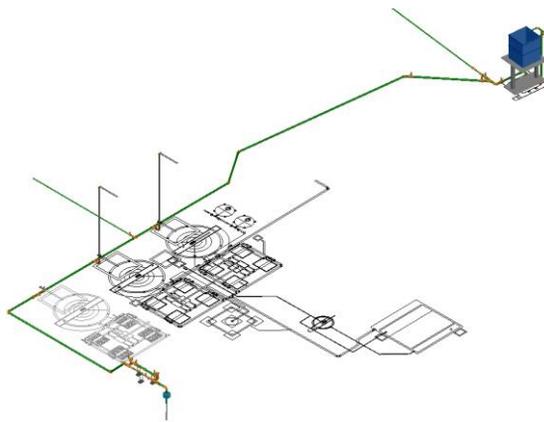
1,05

- Elaboración de proyecto de acuerdo con los parámetros establecidos en la resolución 0661 de 2019. incluye presupuestos, APU'S, cantidades y especificaciones técnicas para suministros y obra civil.

PROYECTO No. 4 – DESARROLLO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA PRIORITARIAS: CONFORMADA POR UNA BATERÍA DE POZOS PROFUNDOS: PRM No. II (REPOSICIÓN DE POZO No. 8)

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

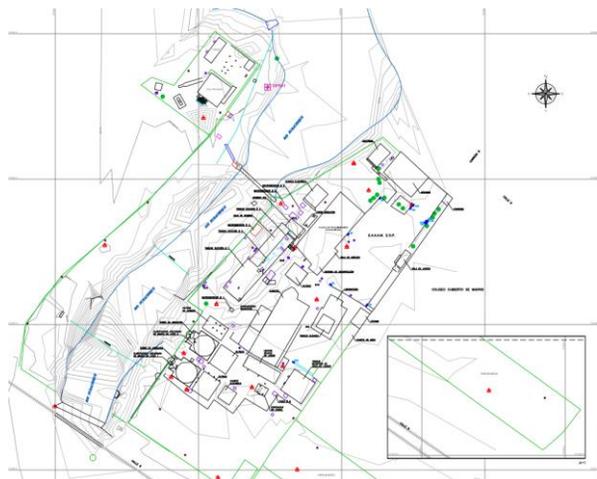
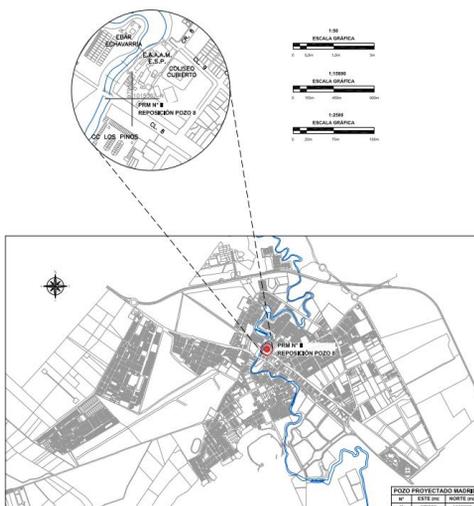
- El proyecto consiste en el diseño preliminar del pozo profundo PRM II el cual tiene las siguientes características:
- Profundidad total de exploración: - 600 m; tubería de revestimiento de 14" de diámetro, acero al carbón calibre 40 sin costura hasta la profundidad - 280 m; la profundidad de la cámara de bombeo será - 280 m; desde el nivel 0 m al nivel - 280 m se instalará un sello sanitario en cemento; desde el nivel 0 al nivel - 54 la perforación del hoyo será de 30"; desde el nivel - 54 m al nivel -280 m la perforación final del hoyo será de 21" y desde el nivel - 280 m al nivel - 600 m se tendrá un pozo sin revestimiento en hueco abierto si las condiciones de estabilidad están corroboradas por litología, la perforación del hoyo en este tramo será de 12 1/4".
- Por otra parte, para su correcta operación y puesta en servicio, se proyectó como parte integral la construcción de una nueva línea de aducción de 115 m aproximadamente para el transporte de aguas crudas hasta las PTAP Convencional y Compacta existente, esta se proyectó en hierro dúctil con un diámetro de 10", ya que según la evaluación hidráulica la línea existente no cuenta con la capacidad para transportar el nuevo caudal esperado. De igual manera se incluyó las instalaciones eléctricas requeridas para la bomba sumergida en el pozo profundo PRM II, un sistema de monitoreo y control de caudal, presión y nivel y el sistema de automatización del nuevo pozo para su conexión con el sistema SCADA existente.



PROYECTO No. 4 – DESARROLLO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA PRIORITARIAS: CONFORMADA POR UNA BATERÍA DE POZOS PROFUNDOS: PRM No. II (REPOSICIÓN DE POZO No. 8)

DISEÑOS REALIZADOS

- Diseño hidrogeológico del pozo profundo.
- Diseño hidráulico de la línea de aducción.
- Modelación hidráulica de la línea de aducción en el software InfoWater Executive Suite for ArcGIS.
- Diseño de anclajes para la línea de aducción.
- Diseño eléctrico y automatización del pozo profundo. Incluye selección del equipo de bombeo.
- Diseño operacional de las fuentes de abastecimiento a la planta de potabilización.
- Diseño de estación de monitoreo de caudal, presión y nivel para el pozo profundo.



PROYECTO No. 4 – DESARROLLO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA PRIORITARIAS: CONFORMADA POR UNA BATERÍA DE POZOS PROFUNDOS: PRM No. II (REPOSICIÓN DE POZO No. 8)

POBLACIÓN BENEFICIADA

- El área de influencia del proyecto corresponde al área urbana del municipio de Madrid, Cundinamarca.

CAUDALES DE DISEÑO

- El caudal esperado en el pozo profundo es de 60 L/s.

Año	Población Cabecera Municipal (habitantes)	Dotación bruta (L/hab*día)	Caudales Componentes Acueducto		
			Qmd (L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)
2021	112,702	160	208.71	250.45	375.67
2023	119,897	160	222.03	266.44	399.66
2025	127,552	160	236.21	283.45	425.17
2027	135,696	160	251.29	301.55	452.32
2029	144,360	160	267.33	320.8	481.2
2031	153,577	160	284.4	341.28	511.92
2033	163,382	160	302.56	363.07	544.61
2035	173,813	160	321.88	386.25	579.38
2037	184,911	160	342.43	410.91	616.37
2039	196,716	160	364.29	437.15	655.72
2041	209,276	160	387.55	465.06	697.59
2043	222,637	160	412.29	494.75	742.12
2045	236,852	160	438.61	526.34	789.51
2047	251,974	160	466.62	559.94	839.91

SISTEMA DE BOMBEO

- Las características que se tuvieron en cuenta para la selección de la bomba fueron:
- Altura dinámica total: Calculada a partir de la selección del diámetro económico en el anterior ítem. Se toman 198 m.
- Caudal por bomba: correspondiendo al caudal máximo de 50 L/s.

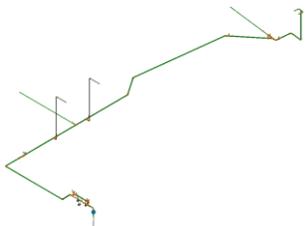
VÁLVULAS VENTOSAS

- Las líneas de conducción y distribución deben contar con válvulas ventosas. Éstas se ubicarán en los sitios altos de la red, en cambios bruscos de pendiente de positiva a negativa, en tramos de tubería con pendiente constante y baja (<3%), cada 300 m y en otras zonas en las que se considere necesario, de acuerdo con un análisis técnico. El diámetro mínimo de las ventosas debe ser de 25 mm.

PROYECTO No. 4 – DESARROLLO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA PRIORITARIAS: CONFORMADA POR UNA BATERÍA DE POZOS PROFUNDOS: PRM No. II (REPOSICIÓN DE POZO No. 8)

LÍNEA DE ADUCCIÓN

- La línea de aducción del pozo proyectado PRM II, tiene una longitud aproximada de 274.38 desde la boca del pozo hasta la bandeja de aireación en el clarificador No 3 de la planta compacta, o de 335.97 m hasta la entrega a las bandeja de aireación de la planta convencional. Se resalta que la longitud al interior del pozo hasta la posición recomendada por el hidrogeólogo para la electrobomba, es del orden 180 m y el nivel dinámico del orden de 145 m, contados desde la superficie hacia el interior del pozo.



DESCRIPCIÓN	LONG (m)	DIÁMETRO (")	MATERIAL
LÍNEA DE ADUCCIÓN	88.14	10	HD
	1.09	8	HD
	2.00	6	HD

ESTACIÓN DE MONITOREO DE CAUDAL Y PRESIÓN

- En todos los sistemas se deben instalar instrumentos de medición en la tubería y respetando las condiciones de instalación del tipo de medidor, que permitan la lectura y/o captura y almacenamiento de datos.

POZO PROFUNDO

PROFUNDIDAD TOTAL	-600 m
TUBERÍA AC 30"	54 m
TUBERÍA AC 14"	300 m
TUBERÍA 6"	150 m

