ANÁLISIS Y ESTUDIO DEL SECTOR

Tabla de contenido

1. Aspectos generales del mercado 3

1.1. Económico 3

1.1.1. Sector de la economía a la que pertenece el bien, obra o servicio 3

1.1.2. Productos incluidos dentro del sector 3

1.1.3. Agentes que componen el sector 4

1.1.4. Gremios y asociaciones que participan en el sector 4

1.1.5. Cifras totales de ventas 4

1.1.6. Perspectivas de crecimiento, inversión y ventas 4

1.1.7. Variables económicas que pueden afectar el abastecimiento o los precios en el sector como inflación, variación del SMMLV y la tasa de cambio 4

1.1.8. Cadena de producción y distribución 5

1.1.9. Materias primas necesarias para la producción y la variación de sus precios 5

1.1.10. Dinámica de importaciones, exportaciones y contrabando 5

1.2. Técnico 6

1.2.1. Innovaciones Tecnológicas y Desarrollo de Nuevos Productos 6

1.2.2. Especificaciones de Calidad y normativas 7

1.2.3. Condiciones Especiales y Tiempos de Entrega 7

1.2.4. Tendencias Emergentes 7

1.2.5. Gráficas Tablas y gráficas de variables técnicas del sector 9

1.3. Regulatorio 9

1.3.1. Regulación del Mercado y Precios 10

1.3.2. Normas Técnicas Colombianas (NTC) 10

1.3.3. Regulaciones Ambientales 10

1.3.4. Acuerdos y Normas Internacionales 11

1.3.5. Impacto de Modificaciones Recientes 11

1.3.6. Directrices de Autoridades Regulatorias y de Vigilancia 11

1.1. Otros aspectos 11

1.1.1. Contexto Ambiental 11

1.1.2. Contexto Social 12

1.1.3. Contexto Político 12

1.1.4. Obligatoriedad de Documentos Tipo y Acuerdos Marco de Precios 12

1.1.5. Promoción de la contratación inclusiva: 12
1.1.6. Verificación de necesidades no resueltas en el mercado 12
2. Comportamiento del Gasto Histórico 13
2.1. ¿Cómo ha adquirido la Entidad Estatal en el pasado este bien, obra o servicio? 13
2.2. ¿Cómo adquieren otras Entidades Estatales y las empresas privadas este bien, obra o servicio? 13
3. Estudio de la oferta 18
3.1. ¿Cuál es la dinámica de producción, distribución y entrega de bienes, obras o servicios? 18
3.1.1. Dinámica de producción, distribución y entrega de bienes y servicios 18
3.1.2. Cadena de Producción, Distribución y Suministro: 18
3.1.3. Ciclo de vida del bien, obra o servicio 19
3.1.4. Proveedores y sus características principales: 19
3.1.5. Diferenciación de proveedores y propuestas de valor 19
3.1.6. Análisis Detallado de los Proveedores 19
3.2. ¿A quién se va a comprar? 22
3.2.1. Perfil de los Potenciales Proveedores Pertinentes para el Proceso 22
4. Estudio de mercado: 24

ANÁLISIS Y ESTUDIO DEL SECTOR

Objeto

Construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial – Hacienda La Uribe (SENA, Caucasia, Antioquia)

Código estándar de productos y servicios de naciones unidas (UNSPSC)

El objeto contractual se clasifica en los siguientes códigos del Clasificador de Bienes y Servicios:

UNSPSC – Decreto 1082 de 2015 (o norma vigente)			
ÍTEM	**GRUPO**	**CÓDIGO**	**DENOMINACIÓN (Clase o producto)**
1	D-Productos de uso final	47101500	Equipo para el tratamiento y suministro de Agua
2	D-Productos de uso final	47101600	Consumible para el tratamiento de Agua
3	E- Servicios	72121505	Servicios de Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y aguas negras

1. Aspectos generales del mercado

1.1. Económico

1.1.1. Sector de la economía a la que pertenece el bien, obra o servicio

La construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias Pertenecen al Sector secundario de la economía, específicamente en la construcción de obras civiles e infraestructura para la gestión del agua que Incluye actividades como ingeniería, obras hidráulicas y tratamiento de aguas.

A continuación, se presenta un análisis actualizado del sector de la construcción en Colombia, con énfasis en la construcción de sistemas de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, aguas residuales y aguas lluvias. Este análisis abarca aspectos económicos, agentes involucrados, gremios y asociaciones, cifras de ventas, perspectivas de crecimiento, variables económicas influyentes, cadena de producción y distribución, materias primas, y dinámica de comercio exterior, con datos relevantes hasta enero de 2025.

1.1.2. Productos incluidos dentro del sector

Este sector abarca una variedad de productos y servicios, incluyendo:

- Infraestructura de captación de agua: obras para recolectar agua de fuentes naturales.
- Sistemas de conducción: tuberías y canales que transportan el agua desde las fuentes hasta las plantas de tratamiento.
- Plantas de tratamiento: instalaciones que purifican el agua para consumo humano o tratan aguas residuales antes de su vertido o reutilización.
- Sistemas de almacenamiento: tanques y embalses que almacenan agua tratada.
- Redes de distribución: infraestructura que entrega el agua a los usuarios finales.

1.1.3. Agentes que componen el sector

El sector está compuesto por diversos actores, entre ellos:

- Entidades gubernamentales: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; empresas municipales de servicios públicos.
- Empresas constructoras: encargadas de la ejecución de las obras de infraestructura.
- Proveedores de materiales y equipos: suministran insumos necesarios para la construcción y operación de los sistemas.
- Consultoras de ingeniería: brindan servicios de diseño y supervisión de proyectos.
- Organismos de control y regulación: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, entre otros.

1.1.4. Gremios y asociaciones que participan en el sector

Algunas de las principales asociaciones y gremios son:

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ACODAL): representa a profesionales y empresas del sector del agua y saneamiento.
- Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol): agrupa a empresas del sector de la construcción, incluyendo aquellas dedicadas a obras de infraestructura hidráulica.

1.1.5. Cifras totales de ventas

En 2024, el sector de la construcción en Colombia experimentó desafíos significativos. Las ventas de vivienda nueva cayeron un 14% en el primer trimestre de 2024 comparado con 2023, y un 52,8% respecto a 2022. Además, se registró una disminución del 31,2% en unidades de preventa en los primeros cuatro meses de 2024 frente al mismo periodo de 2023.

Sin embargo, en el ámbito de infraestructura, se observó un repunte del 13% proyectado para 2024, aunque las expectativas para 2025 se moderan al 1%, condicionado por limitaciones presupuestales e incertidumbre en la ejecución de proyectos clave como el metro de Bogotá y 5G.

1.1.6. Perspectivas de crecimiento, inversión y ventas

El Gobierno Nacional ha priorizado la inversión en agua potable y saneamiento básico. La ministra de Vivienda destacó que el Gobierno del Cambio triplicó la inversión en agua potable en los años 2023 y 2024.

Además, en 2024, Empresas Públicas de Medellín (EPM) realizó una inversión récord, destinando más de $99.000 millones en la construcción y rehabilitación de 4.000 metros de redes secundarias, interceptores y colectores de aguas residuales en Bello, Envigado, La Estrella y Medellín, con el objetivo de sanear y recuperar el río Aburrá-Medellín y sus afluentes.

1.1.7. Variables económicas que pueden afectar el abastecimiento o los precios en el sector como inflación, variación del SMMLV y la tasa de cambio

Factores como la inflación, la variación del salario mínimo y la tasa de cambio pueden influir en los costos de los materiales y equipos necesarios para los proyectos. Por ejemplo, en noviembre de 2024, Colombia

implementó un arancel del 35% al precio de importación de barras de acero, afectando principalmente a países como China, Turquía y Rusia. Esta medida busca proteger la industria siderúrgica local, pero podría incrementar los costos en proyectos de construcción.

1.1.8. Cadena de producción y distribución

La cadena comienza con la planificación y diseño de los sistemas, seguida por la construcción de la infraestructura necesaria. Una vez operativos, los sistemas requieren operación y mantenimiento continuos para asegurar su funcionamiento eficiente.

1.1.9. Materias primas necesarias para la producción y la variación de sus precios

Las principales materias primas incluyen:

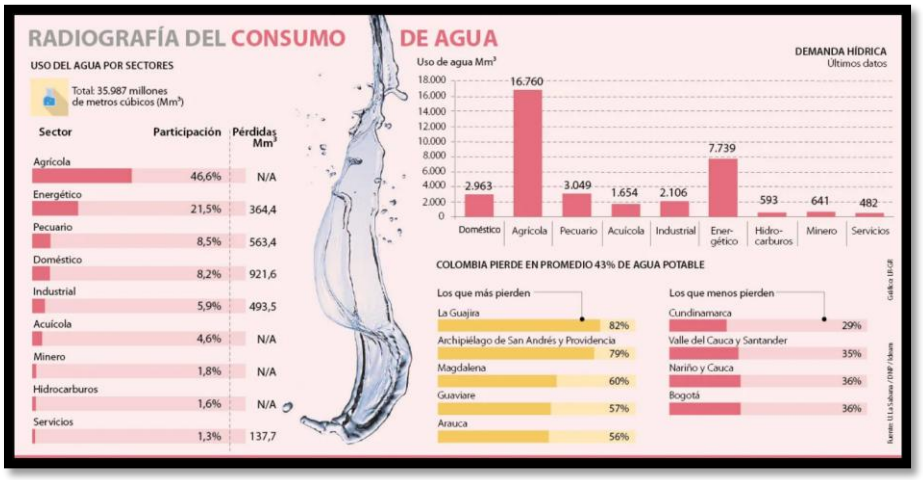
- Concreto y acero: utilizados en la construcción de estructuras.
- Tuberías: fabricadas de materiales como PVC, polietileno o metal.
- Equipos de bombeo y tratamiento: tecnología necesaria para el procesamiento y transporte del agua.

Los precios de estas materias primas pueden variar según las condiciones del mercado global y local, afectando el costo total de los proyectos.

1.1.10. Dinámica de importaciones, exportaciones y contrabando

Colombia importa ciertos equipos especializados para el tratamiento y manejo del agua que no se producen localmente. Es esencial monitorear las políticas comerciales y arancelarias que puedan impactar la disponibilidad y el costo de estos equipos.

1.1.11. Graficas Tablas y gráficas de variables económicas del sector



Número de Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Según el "Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado" de 2022, Colombia cuenta con 1,240 PTAP activas. La siguiente tabla muestra la distribución de estas plantas según su capacidad de tratamiento:

Rango de Capacidad (l/s)	Número de PTAP
0 - 10	600
11 - 50	400
51 - 100	150
101 - 500	70
Más de 500	20

Fuente: Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado, 2022

Accesos al agua potable en Colombia

Según el "Análisis del sector Agua Potable y Saneamiento en Colombia" de la Organización Panamericana de la Salud, se presenta la siguiente distribución del acceso al agua potable:

Área	Porcentaje de Cobertura
Urbana	97%
Rural	73%
Total Nacional	91%

Fuente: Análisis del sector Agua Potable y Saneamiento en Colombia

1.2. Técnico

A continuación, se presenta un análisis técnico del sector enfocado en la construcción de sistemas de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, aguas residuales y aguas lluvias en Colombia. Este análisis aborda las condiciones técnicas y tecnológicas del mercado, el estado de la innovación, tendencias tecnológicas, especificaciones de calidad y condiciones especiales para la entrega.

1.2.1. Innovaciones Tecnológicas y Desarrollo de Nuevos Productos

El sector ha experimentado avances significativos en tecnologías de tratamiento y gestión del agua. Entre las innovaciones destacadas se encuentran:

- Membranas de Filtración: Utilizadas para mejorar la eficiencia en la remoción de contaminantes, estas membranas permiten una filtración más precisa y efectiva.
- Nanotecnología: Aplicada en procesos de purificación, la nanotecnología facilita la eliminación de partículas a nivel molecular, mejorando la calidad del agua tratada.
- Sistemas de Filtración en Múltiples Etapas (FiME): Estos sistemas combinan diferentes métodos de filtración para optimizar la remoción de impurezas y garantizar la potabilidad del agua.
- Biofiltros con Materiales Electro conductores: Empleados en el tratamiento de aguas residuales, estos biofiltros utilizan materiales que facilitan la actividad bacteriana para descomponer contaminantes orgánicos.

1.2.2. Especificaciones de Calidad y normativas

En Colombia, la construcción y operación de sistemas de agua potable y saneamiento básico están reguladas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), el cual establece los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos.

Además, la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Salud y Protección Social define los criterios de calidad del agua para consumo humano, incluyendo parámetros físicos, químicos y microbiológicos que deben ser monitoreados y controlados.

1.2.3. Condiciones Especiales y Tiempos de Entrega

La implementación de sistemas de captación y tratamiento de agua requiere considerar condiciones especiales como:

- Cadenas de Frío: Para el almacenamiento y transporte de ciertos reactivos químicos utilizados en el tratamiento del agua, es esencial mantener temperaturas controladas para garantizar su eficacia.
- Sistemas de Vigilancia: La instalación de sistemas de monitoreo en tiempo real permite supervisar la calidad del agua y el funcionamiento de los equipos, facilitando una respuesta rápida ante cualquier anomalía.

Los tiempos de entrega de estos sistemas varían según la complejidad del proyecto, la disponibilidad de materiales y equipos, y las condiciones logísticas. Es fundamental planificar adecuadamente para asegurar la adquisición oportuna de componentes críticos y coordinar con proveedores y contratistas para cumplir con los plazos establecidos.

1.2.4. Tendencias Emergentes

Sostenibilidad: La industria de la construcción en Colombia está adoptando prácticas más sostenibles, incluyendo el uso de materiales ecológicos y procesos que reducen la huella de carbono. Empresas locales están innovando con productos biodegradables que reemplazan materiales contaminantes, contribuyendo a un entorno más limpio.

- Sistemas Descentralizados y Distribuidos

Existe un creciente interés en soluciones descentralizadas para el tratamiento de agua y efluentes. Estos sistemas implican la ubicación estratégica de unidades de tratamiento más pequeñas en áreas específicas, lo que permite una gestión más eficiente y resiliente del recurso hídrico. Esta tendencia responde a la necesidad de adaptarse a desafíos como el cambio climático y la urbanización.

- Transformación Digital y Automatización

La integración de tecnologías digitales en las redes de saneamiento está en aumento. La aplicación de herramientas de análisis de datos y algoritmos avanzados, incluyendo la inteligencia artificial, permite una monitorización en tiempo real y una gestión más eficiente de los sistemas de agua. Esta digitalización facilita la identificación de tendencias y la predicción de necesidades operativas, mejorando la toma de decisiones.

- Reutilización y Sostenibilidad

La reutilización del agua se está consolidando como una práctica clave para garantizar la sostenibilidad hídrica. Las soluciones innovadoras en este ámbito buscan optimizar el uso del recurso, reduciendo la dependencia de fuentes tradicionales y minimizando el impacto ambiental. Esta tendencia es esencial para enfrentar la escasez de agua y promover un uso más responsable.

- 4. Integración con Sistemas de Salud Pública

La transformación digital en el ámbito del agua y el saneamiento está permitiendo la integración de datos de aguas residuales con sistemas de vigilancia epidemiológica. Esta sinergia ofrece una visión más completa de la salud pública a nivel comunitario y nacional, facilitando la detección temprana de brotes y la implementación de medidas preventivas.

- 5. Innovaciones en Materiales y Tecnologías de Filtración

Se están desarrollando nuevos materiales y tecnologías para mejorar la eficiencia en el tratamiento del agua. Por ejemplo, el uso de filtros avanzados y materiales electros conductores en biofiltros está optimizando la eliminación de contaminantes y mejorando la calidad del agua tratada. Estas innovaciones contribuyen a procesos más efectivos y sostenibles.

Estas tendencias reflejan un movimiento hacia sistemas más resilientes, eficientes y sostenibles en la gestión del agua, respondiendo a los desafíos actuales y futuros del sector.

1.2.5. Gráficas Tablas y gráficas de variables técnicas del sector





Especificaciones de calidad del agua para consumo humano

La siguiente tabla resume los parámetros clave establecidos por la normativa colombiana para la calidad del agua potable:

Parámetro	Unidad	Valor Máximo Permitido
Turbiedad	NTU	2,0
pH	-	6,5 - 9,0
Cloro Residual Libre	mg/L	0,3 - 2,0
Coliformes Totales	NMP/100 mL	0
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	0

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - Calidad del agua para consumo humano

1.3. Regulatorio

A continuación, se presenta un análisis de la normativa aplicable al sector de la construcción de sistemas de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, aguas residuales y aguas lluvias en Colombia. Este análisis abarca regulaciones de mercado, precios, ambientales, tributarias y otras áreas relevantes, así como normas técnicas colombianas e internacionales aplicables al proceso de contratación.:

1.3.1. Regulación del Mercado y Precios

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) es la entidad encargada de regular los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia. Su objetivo principal es mejorar las condiciones del mercado de estos servicios y contribuir al bienestar de la comunidad. La CRA establece las fórmulas tarifarias y las condiciones de prestación de los servicios, asegurando la eficiencia y sostenibilidad del sector.

1.3.2. Normas Técnicas Colombianas (NTC)

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), adoptado mediante la Resolución 0330 de 2017 y actualizado por la Resolución 0799 de 2021, establece los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos en este sector. El RAS es de cumplimiento obligatorio y abarca aspectos relacionados con la infraestructura y operación de los sistemas de agua y saneamiento.

La Norma Técnica Colombiana NTC 1500, conocida como el Código Colombiano de Fontanería, proporciona directrices para las instalaciones hidráulicas, asegurando su correcta ejecución y funcionamiento. Esta norma es esencial para garantizar la calidad y seguridad de las instalaciones de fontanería en el país

1.3.3. Regulaciones Ambientales

El Decreto 1575 de 2007 establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, definiendo los criterios para garantizar la potabilidad del agua y las responsabilidades de los prestadores del servicio en cuanto a la calidad del recurso hídrico.

La Resolución 330 de 2017 por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), especificando los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Un año después, a través de la Resolución 844 de 2018, se expidió un reglamento técnico con enfoque diferenciado para las zonas rurales, que permite la implementación de los esquemas diferenciales, a través de la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, o el aprovisionamiento de agua para consumo humano y doméstico y saneamiento básico; conocida como el RAS Rural.

Además, el Decreto 1688 de 2020 promueve proyectos de agua para consumo humano y saneamiento básico, especialmente en zonas rurales, enfatizando la necesidad de asegurar la atención básica de estas necesidades por parte de las entidades públicas.

Luego, se expidió la Resolución 799 de 2021 “Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017” mediante el ajuste de 79 artículos, entrando en vigencia el 21 de diciembre de 2021, se incorporaron ajustes de forma, ampliación de especificaciones y actualización de la normativa vigente en el articulado original, donde además fueron eliminados los artículos 174, y 222 a 226.

El artículo 46 de la Resolución 799 de 2021, modificó el artículo 166 de la Resolución 330 de2017 con relación a los caudales de diseño aplicables a los procesos y unidades de plantas de tratamiento de aguas residuales - PTAR.

En resumen, el sector de agua potable y saneamiento básico actualmente cuenta con tres reglamentos técnicos:

- RAS: Resolución 330 de 2017 modificada parcialmente por las Resoluciones 799 de 2021 y 908 de 2021
- RAS Rural: Resolución 844 de 2018
- Reglamento de tuberías y accesorios: Resolución 501 de 2017

1.3.4. Acuerdos y Normas Internacionales

Colombia, a través del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), adopta y adapta normas internacionales para garantizar la calidad y seguridad en la construcción y operación de sistemas de agua potable y saneamiento básico. Estas normas internacionales complementan las regulaciones nacionales y aseguran la alineación con estándares globales.

1.3.5. Impacto de Modificaciones Recientes

Las actualizaciones en el RAS, como la Resolución 0799 de 2021, introducen nuevos requisitos técnicos y operativos que impactan directamente en los procesos de contratación y ejecución de proyectos en el sector. Es fundamental que las entidades estatales y los proveedores estén al tanto de estas modificaciones para garantizar el cumplimiento normativo y la calidad en la prestación de los servicios.

1.3.6. Directrices de Autoridades Regulatorias y de Vigilancia

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios es la entidad encargada de la vigilancia y control de los prestadores de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Esta superintendencia emite directrices y lineamientos que deben ser considerados por las entidades estatales y los proveedores en el desarrollo de sus actividades, asegurando la calidad y continuidad en la prestación de los servicios.

1.1. Otros aspectos

1.1.1. Contexto Ambiental

La región del Bajo Cauca, específicamente en las zonas rurales del municipio de Caucasia en el departamento de Antioquia, enfrenta varios retos ambientales debido a su localización geográfica y los efectos de la actividad humana. La gestión adecuada del agua, tanto potable como residual, es fundamental para la conservación de los recursos hídricos y la protección del medio ambiente. La implementación del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el Complejo Tecnológico Para la Gestión Agroempresarial – Hacienda La Uribe contribuirá a reducir la presión sobre los recursos hídricos locales, mejorando el acceso a agua potable y gestionando adecuadamente las aguas residuales y lluvias, lo cual es clave para prevenir la contaminación del entorno natural, disminuyendo así, potenciales impactos ambientales negativos que se pueden generar por la disposición o vertimiento de aguas residuales.

1.1.2. Contexto Social

El proyecto tiene un impacto directo en las comunidades cercanas, ya que, al mejorar la infraestructura de captación y distribución de agua, se fortalece la calidad de vida de los habitantes de Caucasia y de quienes participan en el complejo agroempresarial. El proyecto también debe considerar las condiciones sociales de la población, incluyendo el acceso a agua potable en zonas rurales y la creación de empleo durante la fase de construcción y operación del sistema, lo que genera un impacto positivo en la comunidad local. Además, las iniciativas que incluyen a poblaciones vulnerables, como desplazados y mujeres, pueden contribuir a la inclusión social y al desarrollo económico en el Bajo Cauca.

1.1.3. Contexto Político

A nivel político, el sector de la infraestructura hídrica está fuertemente influenciado por las políticas públicas nacionales y locales relacionadas con el manejo del agua y la protección del medio ambiente. La Ley 2069 de 2020, que promueve la contratación pública inclusiva, establece lineamientos para la inclusión de MIPYMES, emprendimientos de mujeres y grupos vulnerables en proyectos de infraestructura. Es relevante que la Entidad Estatal verifique la posibilidad de aplicar estos lineamientos, lo que fortalecería la capacidad de los actores locales para participar en el proceso y promover un desarrollo económico inclusivo y sostenible en la región. Además, el marco legal en Colombia establece incentivos para la incorporación de tecnología e innovación en los procesos de contratación pública, lo cual puede ser un factor clave en el éxito del proyecto.

1.1.4. Obligatoriedad de Documentos Tipo y Acuerdos Marco de Precios

Es crucial que la Entidad Estatal verifique si es necesario aplicar los Documentos Tipo y Acuerdos Marco de Precios en la contratación, conforme a la normatividad vigente. Los Documentos Tipo sirven para establecer los términos y condiciones uniformes para la contratación pública, mientras que los Acuerdos Marco de Precios permiten obtener mejores condiciones económicas a través de acuerdos estandarizados con proveedores. Esto facilitaría el proceso de contratación y aseguraría la transparencia y eficiencia en el uso de recursos.

1.1.5. Promoción de la contratación inclusiva:

El proyecto debe alinearse con los incentivos establecidos por la Ley 2069 de 2020, que promueve la contratación pública con MIPYMES, mujeres, población en situación de desplazamiento, entre otros grupos vulnerables. Esta legislación busca crear oportunidades de inclusión social y económica, lo que podría potenciar el desarrollo de pequeñas y medianas empresas en la región, al mismo tiempo que se contribuye a la generación de empleo local y el fortalecimiento de la economía en áreas con alta vulnerabilidad social y económica. Es importante que la Entidad Estatal revise si la contratación en este proyecto puede incluir estas prácticas y dar prioridad a estos grupos en el proceso.

1.1.6. Verificación de necesidades no resueltas en el mercado

Antes de proceder con la contratación, la Entidad Estatal debe evaluar si la necesidad de este sistema de captación y tratamiento de aguas ya encuentra solución en el mercado o si se requieren ajustes en las soluciones existentes. En caso de que no haya ofertas disponibles o las existentes no cumplan con los requerimientos específicos, se debe aplicar lo dispuesto en el Decreto 442 de 2022, que promueve la

compra pública de tecnología e innovación. Este enfoque asegura que el sistema implementado sea el más adecuado y eficiente, incorporando soluciones innovadoras y sostenibles para el tratamiento de aguas en la región.

2. Comportamiento del Gasto Histórico

2.1. ¿Cómo ha adquirido la Entidad Estatal en el pasado este bien, obra o servicio?

En relación con el proyecto de construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el complejo agroempresarial de la Hacienda La Uribe, el SENA Caucasia no dispone de antecedentes específicos en sus bases de datos internas sobre adquisiciones previas correspondientes a este tipo de obra. Esto se debe a que no se han ejecutado contratos similares en el pasado dentro de la entidad.

De igual forma, se debe consultar información externa disponible, como bases de datos de contratación pública (SECOP) y precios de mercado, con el fin de obtener referencias aproximadas sobre los costos de estos proyectos a nivel nacional y regional, así como las modalidades de contratación utilizadas.

El estudio del comportamiento de adquisiciones de otras entidades puede proporcionar una visión más clara sobre las condiciones de contratación, los tipos de contratistas involucrados, los plazos y los montos estimados. Esta información será valiosa para la formulación del presupuesto y la estrategia de contratación para el presente proyecto, asegurando que se alinee con las condiciones actuales del mercado y las mejores prácticas en la contratación pública.

2.2. ¿Cómo adquieren otras Entidades Estatales y las empresas privadas este bien, obra o servicio?

El análisis de los procesos de contratación para la construcción de sistemas de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias en Colombia revela patrones clave en las modalidades de adquisición utilizadas por entidades estatales y empresas privadas.

Ver cuadros siguientes: ⬇

N°	Números de contrato	UNSPSC	Cód. Secop 1	Vigencia	Lugares de entrega o ejecución acordados	Población	Contratante	Contratista	Domicilio contratista	Duración de contrato	Valores ejecutados	Adiciones en dinero	Valor total del contrato	Forma de pago	Modalidad de selección del contratista	Tipo de contrato	Objeto del contrato	PTAR O PTAB	Fecha de inicio pactada	Fecha de terminación pactada	Fecha REAL de terminación
1	LP-007-2019	221015 Maquinaria para Trabajo de Desmonte 301115 Concreto y Morteros 721215 Servicio de Construcción de plantas industriales 721411 Servicio de Construcción y revestimiento y pavimentación de infraestructura 721415 Servicios de Preparación de Tierras 721529 Servicio de montajes de acero estructural 811015 Ingeniería Civil y Arquitectura 831015 Servicios de Acueducto	19-1-205631 Secop 1	2019	Santander : Cabrera	2021 habitantes	CAR - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER	UNION TEMPORAL CABRERA R/L LUIS ENRIQUE FLORES RIBERO	Colombia : Santander	2 meses	652.183.481	87.128.964,00	739.312.445,00	Mediante actas parciales de avance de obra	Licitación Pública	Obra	CONSTRUIR PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CABRERA SANTANDER	PTAR	30 de diciembre de 2019	29 de febrero de 2020	18 de marzo de 2022
2	LP-005-2019	221015 Maquinaria para Trabajo de Desmonte 301115 Concreto y Morteros 721215 Servicio de Construcción de plantas industriales 721411 Servicio de Construcción y revestimiento y pavimentación de infraestructura 721415 Servicios de Preparación de Tierras 721529 Servicio de montajes de acero estructural 811015 Ingeniería Civil y Arquitectura 831015 Servicios de Acueducto y Alcantarillado	19-1-203577 Secop 1	2019	Santander : Los Santos	5503 habitantes	CAR - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER	Unión temporal PTAR los Santos 2019 JUAN CAMILO HOLGUIN PALOMINO	Colombia : Santander	8 Meses	3.077.180.386	0,00	3.077.180.386,00	Un Anticipo y mediante actas parciales	Licitación Pública	Obra	CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR EN EL MUNICIPIO DE LOS SANTOS. DEPARTAMENTO DE SANTANDER	PTAR	13 de septiembre de 2019	31 de diciembre de 2019	15 de diciembre de 2013
3	L-P 002 DE 2018	471015 Equipo para el tratamiento y suministro de Agua 72141119 Servicios de Construcción de Acueductos 83101506 Servicios de Tratamiento de Aguas	18-1-192378 Secop 1	2018	Cesar : Valledupar	4819 habitantes	CESAR - AGUAS DEL CESAR S.A. E.S.P.	TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S.	Colombia : Cesar	SEIS (6) MESES.	1.717.083.445	299.848.811,00	2.016.932.256,00	Anticipo y Actas parciales	Licitación Pública	Obra	CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR	PTAP	22 de agosto de 2018.	22 de febrero de 2019	22 de junio de 2019
4	CO1.PCCNTR.1915968	72121505 - Servicio construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y aguas negras	110-CD2009-292 SECOP2	2020	Sector Alto de la mina, zona urbana municipio de Santa Rosa de osos	No encontrado	CORANTIOQUIA	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	8 (Meses)	1.404.408.039	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	50% a la firma del acta de inicio **20% al presentar resolución de adjudicación de contrato** 25% al presentar avance físico del 50% 5% al presentar avance físico del 100%	Contratación directa	Contratos o convenios Interadministrativos	AUNAR ESFUERZOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, SECTOR ALTO DE LA MINA, ZONA URBANA MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE OSOS	PTAR	16/10/2020	16/6/2020	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2
5	CO1.PCCNTR.5383313 005-2023	83101500 Servicio de acueducto y alcantarillado 72103300 Servicios de mantenimiento y reparación de infraestructura 72101500 Servicios de apoyo para la construcción 30111800 Agregados 81101500 Ingeniería civil	CO1.PCCNTR.5383313 SECOP 2	2023	Vereda El Paraíso del municipio de Barbosa, Antioquia	No encontrado	IMPACTO INFRAESTRUCTURA S.A.S.	C.V.L.H.CONSTRUCCIONES.S.A.S	Barbosa Departamento: Antioquia	100 (Días)	2.143.235.846	0,00	2.143.235.846,00	Actas de avance de obra	Contratación régimen especial Administración delegada	Obra	CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN PARA LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) DE LA VEREDA EL PARAISO, ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE BARBOSA, ANTIOQUIA	PTAP	22/9/2023	31/12/2023	30 de abril de 2024
6	CO1.PCCNTR.5672484	72101500 - Servicios de apoyo para la construcción 72152700 - Servicios de instalación y reparación de concreto 81101500 - Ingeniería civil y arquitectura	IPRIV-015-2023-COP SECOP 2	2023	Vereda San Cristóbal en el municipio de Sabanalarga-Antioquia	No encontrado	EMPRESA DE DESARROLLO URBANO DEL NORTE DE ANTIOQUIA – EDUNA (Empresa Industrial y Comercial del Estado)	SOLUCIONES ECOSISTEMA J & G S.A.S	Envigado Departamento: Antioquia	2 (Meses)	843.888.710	0,00	843.888.710,00	Actas parciales de avance • UN ANTICIPO DEL 40% previa acreditación de las garantías por parte del contratista y suscripción del acta de inicio. • El 50% del valor del contrato por avances de obra verificados y certificados por la interventoría y por la supervisión del municipio de Sabanalarga. • UN ÚLTIMO PAGO DEL 10% a la terminación total de las obras y se llevará a cabo con la entrega a satisfacción de todos los productos, previa aprobación por parte de la interventoría y supervisión del contrato y al visto bueno y recibo a satisfacción por parte del municipio de Sabanalarga.	Contratación régimen especial (con ofertas)	Obra	CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE-PTAP PARA EL SECTOR LA FLORESTA, PORTACHUELO Y CARRETERA DE LA VEREDA SAN CRISTÓBAL PENÁ EN EL MUNICIPIO DE **SABANALARGA-ANTIOQUIA**	PTAP	2/1/2024	1/03/2024	NO

Elaboración fuente propia

Continúa cuadro ⬇

N°	Números de contrato	¿Se suspendió o adicionó en tiempo?	Motivo suspensión o adición	Cantidad del bien, obra o servicio	Incluye diseño y construcción, documentos técnicos	Autorizaciones, permisos y licencias requeridas	Presupuesto con cargo al cual han sido ejecutados los contratos (CUANDO SEA	Informe del supervisor y/o interventor	Análisis horizontal o vertical • Fortalezas Identificadas • Debilidades Detectada	Obervación general
1	LP-007-2019	SÍ	S1. Una vez revisado los diseños iniciales se hace necesario una optimización de los mismos. S2. No hay distribuidor ni proveedor de acero, por lo que se ha requerido buscar con proveedores de las ciudades de Barranquilla, Cali, Bucaramanga y Bogotá, y en la actualidad según lo manifiestan están en proceso de importación, necesarios para construir dos Filtros y un Reactor UAS. Que el proveedor por razones de Inventario de fin de año e inicio de nuevo año, inicia los despachos a partir del 25 de enero de 2021. A1. Que durante e/proceso constructivo se evidencia/a alfa presencia de roca en el terreno que requiere se con temple ítem de excavación en roca no contemplado en las cantidades iniciales contratadas para ninguno de los Items contratados. se construir recubrimiento en concreto reforzado - Se requiere efectuar ciclópeo S3y4. situación de orden público en el país generada por el paro de transportadores y marchas ciudadanas la cual impide la llegada de los materiales e insumos requeridos para cumplir con el objeto contractual en el plazo pactado.	Construir una (1) planta de tratamiento de aguas residuales para el casco urbano del Municipio de Cabrera Características del sistema a implementar: Se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales que constarán de: • Tratamiento preliminar: rejillas y desarenador • Tratamiento primario: cuatro (4) reactores UASB modulares • Tratamiento secundario: dos (02) filtros FAFA y lecho de secado de lodos	No- Pero fueron ajustados	No determinado en base de datos	Gestión de apoyo y control al manejo integral de residuos líquidos	Que la Supervisión certifica, que de conformidad con las disposiciones contractuales y legales que rigen la materia existe informe final de interventoría, que da cuenta del cumplimiento a satisfacción del objeto contractual. Que, durante la ejecución del contrato, por parte del Interventor, se verificó el cumplimiento de las obligaciones del contratista frente a los aportes al sistema de seguridad social, cajas de compensación familiar, ICBF y SENA, de conformidad con la normativa vigente en la materia. Que se realizaron pruebas de laboratorio determinando que los parámetros y valores límites máximos de los vertimientos cumplen con lo estipulado en la resolución 0631 del 2015. Que la interventoría autoriza el desembolso correspondiente al 48,383613% del valor del contrato, dado que se recibió a satisfacción la totalidad de la obra contratada	Tiene muy buena separacion de solidos como lodos y arenas, coagulacion y floculacion. Se propone un sistema de energia solar	Todas las PTAP analizadas incluyen redes de conduccion y aduccion. Construccion de caseta de operación se incluye tanto PTARy PTAP
2	LP-005-2019	SÍ	S1. ajuste a los diseños que comprende la revisión de estudios de suelos, topografía, hidráulicos, estructurales, eléctricos, presupuesto, mga, especificaciones, en un tiempo de 15 días calendario, periodo que resulto bastante corto, por la complejidad y alcance de las labores a ejecutar. insumo recibido para esta labor fue muy deficiente y fue necesario realizar diseños partiendo de un replanteo topográfico. Nuevo cronograma de ejecución de obra, en el cual se reprograma. Revisión detallada de los estudios y diseños presentados por parte de interventoría. Adquisición de unos equipos que requieren de unas características específicas, que no se encuentran en el mercado nacional y por lo tanto, es necesario realizar e/trámite para su pedido yporlo tanto para su manu facturación en el exterior y posteriormente el tramite de importación. Mayor plazo se solicita, teniendo en cuenta que es necesario adelantar labores de puesta en marcha y operación de la planta de tratamiento, una vez construida, garantizando la capacitación de un personal idóneo Por cuanto el resultado del ajuste a los diseños ha generado la necesidad de ampliar un importante numero de ítems, que harán parte de cada uno de los ítems globales del presupuesto contractual S2. En razón a que el propietario del predio no permite el paso del sistema de alcantarillado por dicho predio, dejando el proyecto desconectado en este sector. Además, es compromiso del Municipio de los Santos adelantar las labores de constitución de servidumbres. - No se ha tenido información por parte del municipio de Los Santos en cuanto a la constitución de servidumbres para la construcción del colector sanitario S3. Debido a que el punto de conexión en media tensión derivación principal, se debe instalar un poste bajo la red existente del circuito eléctrico en media tensión el cual saldrá de la línea existente a un circuito de arranque con cajas cortacircuitos- No se puede hacer la conexuón al sistema eléctrico en línea viva ya que es imposible el acceso del camión canasta necesario para esta actividad y que es necesario realizar la conexión desenergizando el sector, lo cual está programado a finales de mayo de 2023.- S4. Aislamiento Preventivo y Obligatorio en marco de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19 - Tramites lo relacionado con los protocolos PAPSO	Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR 1.- Obras de alcantarillado y emisario final y salida para las conexiones domiciliarias previas. Descarga final del agua tratada. 2.- Unidad de pre tratamiento con rejillas y desarenadores proporcionales 3.- Tratamiento físico químico 4.- Sistema de deshidratación de lodos del sistema físico químico 5.- Sistema eléctrico de todo el sistema 6.- Cerramiento 7.- Transporte, descarga de equipo y unidades de tratamiento 8.- Químicos para la puesta en marcha de la planta. 9.- Equipos de laboratorio 10.- Compensación ambiental 11.- Puesta en marcha de la planta y, entrenamiento del personal, seguimiento durante 15 días. 12. Actividades de embellecimiento, adecuación de los espacios libres, zonas de circulación.	No- Pero fueron ajustados	No determinado en base de datos	Alcantarillado - Transporte	Se deja constancia que NO se produjo resolución alguna sobre imposiciones, multas, sanciones o indemnizaciones por cuanto no hubo causales durante el transcurso del contrato. El interventor hace constar que el contratista ha cumplido con el objeto del contrato en forma satisfactoria Que la interventoría del contrato de obra, en el acta de recibo final se concluye que de conformidad con las disposiciones contractuales y legales que rigen la materia existe informe final del contratista y de interventoría que da cuenta del cumplimiento a satisfacción del objeto contractual. Que el contratista cumplió con sus obligaciones frente a los aportes al Sistema de Seguridad Social en Salud y Pensión durante la vigencia del Contrato que se liquida, tal como consta en el concepto financiero y contable, en el que concluye que el contratista, cumple con los requisitos y los soportes exigidos por la CAS, presentando planillas liquidadas y pagadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud y Pensión, Riesgos Laborales, parafiscales, también el informe de seguimiento de interventoría da cumplimiento al objeto contratado y ejecución del 100% del acta recibo final La INTERVENTORIA del contrato autoriza el desembolso del último pago pendiente correspondiente del valor del contrato, dado que se recibió a satisfacción la totalidad del objeto contratado, como consta en el acta de recibo final del contrato.	Cuenta con un tratamiento Fisico Quimico de aguas residuales (es adicional a los basicos) Incluye dentro del presuspuesto incial los quimicos requeridos para la puesta en marcha. Incluye equipos de laboratorio para el control basico de los procesos. Capacitacion del personal y seguimiento tecnico. Cuenta con un equipo para la deshidratacion de lodos mientra las otras PTAR de analisis solo cuenta con Lecho de secado de lodos	
3	L-P 002 DE 2018	SÍ	Que durante la ejecución se han venido evidenciando mayores cantidades de obra, así como la necesidad de ejecutar ítems que no estaban contemplados a fin de cumplir cabalmente el objeto contractual, para tal fin es necesario un recurso adicional para poder cumplir cabalmente con el objeto contractual, debido a que el proceso para la adición generan unos estudios y actuaciones. y que estos conllevan a su vez un tiempo para su realización y aprobación. Modificaciones en las cantidades contratadas y la necesidad de establecer ítems nuevos, cuya ejecución es fundamental dentro del proceso constructivo requerido para la culminación del proyecto, por esta razón, la interventoría encargada de ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control, recomendó a la Empresa Aguas del Cesar S.A. E.S.P., como Entidad contratante la realización de unas obras adicionales que aseguren el normal y óptimo funcionamiento de la planta de tratamiento de Agua Potable del Municipio de González	Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, tanque de almacenamiento y macro medición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del Cesar Actividades preliminares Construcción tanque de almacenamiento Construcción planta de tratamiento de agua potable Construcción de obras complementarias anexas para la PTAP Instalación de tubería en pvc de 3"", para derivación de tubería de aducción a la PTAP y desde el tanque a la conducción Construcción caseta de operación, caseta de vigilancia y caseta de dosificación Construcción de cerramiento del tanque de almacenamiento Instalación red de tubería pvc 3"" rde 21 línea de conducción - desde el tanque a la cabecera municipal Suministro e instalación de micromedidores Construcción red media tensión, instalaciones internas y alumbrado exterior: subestación Acometidas e instalaciones internas Canalizaciones Alumbrado exterior Suministro e instalación de sistema fotovoltaico	NO	NO	No deteernidado	De igual manera se deja constancia que la entidad contratante recibió las obras objeto del contrato dentro del plazo contractual y de acuerdo al informe de interventoría, está en cumplimiento de sus obligaciones contractuales recibe a satisfacción previa verificación de la calidad y cantidad de las obras contractuales. Las partes contractuales se declaran a Paz y Salvo de todas y cada una de las obligaciones contraídas con ocasión del contrato de la referencia y con los pagos de seguridad social integral y aportes parafiscales tal como consta en las planillas de pago presentadas por el contratista y verificadas por la interventoría. Durante la ejecución del contrato de obra No. 024 de 2018, no se impusieron sanciones por incumplimiento de este, toda vez que las obras se ejecutaron de manera satisfactoria de acuerdo con el acta de entrega y recibo final de obra firmada por la interventoría. La interventoría del contrato deja constancia que las obras ejecutadas se midieron, se revisaron y se realizaron acorde con los requerimientos y especificaciones técnicas descritas en el pliego de condiciones, acogiéndose a las condiciones contractuales establecidas y a los planos y/o modelos de las obras.	Incluye tanque de almacenamiento en concreto con una capacidad de 20 m3 LTS el almacenamiento del agua. Planta de tratamiento de 5,6 LPS en poliester incluyendo su camara de medicion y aforo, Dosificador de quimicos, filtro de lavado y floculador - sedimentador. incluye Quimicos para la puesta en marcha y equipos de laobratorio para el minitoreo de la calidad del agua. Cuenta con una caseta de vigilancia. No incluye bocatoma	
4	CO1.PCCNTR.1915968	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	Construcción de la PTAR la mina enmarcada en la segunda etapa del plan maestro de alcantarillado – Sectores Alto de La mina y Avenida Crespo", en la zona urbana del municipio de Santa Rosa de osos - Antioquia Actividades preliminares Alcantarillado interno de la planta Canal de entrada (cribado, desarenador) y tanque de igualación Reactor anaerobio de flujo ascendente - mezcla completa - rafa - mc Filtros anaerobios de flujo ascendente (fafa) Lechos de secado Caseta de operaciones Sistema eléctrico Obras complementarias	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	Municipio Santa Rosa: Construcción y reposición de acueductos y alcantarillados urbanos y rurales E.C.S. Construcción, Reposición y Mejoramiento de Acueductos y alcantarillados Urbanos y Rurales	No se encontró contrato adjudicado en SECOP 1 y 2	Es un proyecto completo con los pasos basicos de tratamiento de aguas residuales comparado con las PTAR de analisis.	
5	CO1.PCCNTR.5383313 005-2023	SÍ	Correción y ajustes de diseños	Optimización del sistema de acueducto y Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) Bocatoma. Aducción. Desarenador Conducción de agua cruda PTAP. Acometidas domiciliarias.	NO	NO	Contrato interadministrativo 376 de 2023 – Acueducto el Paraíso	No determinadoen revisión de contrato SECOP	Incluye captacion la bocatoma de agua Incluye en su presupuesto las acometidas domiciliarias para las viviendas de la vereda de ejecucion. A lo largo del presupueso cuenta con actividades de demolocion al ser un proyecto de optimizacion. planta de tratamiento de 6,5 LPS en poliester incluyendo su camara de medicion y aforo, Dosificador de quimicos, filtro de lavado y floculador - sedimentador. No incluye tanque de almacenamiento.	
6	CO1.PCCNTR.5672484	NO	NO	Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable-PTAP Preliminares Estructuras en concreto Planta de tratamiento Red de aducción Caseta de operaciones y/o químicos Obras complementarias Instalaciones eléctricas Muro de contención	NO	NO	CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCION	No determinadoen revisión de contrato SECOP	Incluye tanque PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio) de almacenamiento de agua con capacidad de 10 m3. Planta de tratamiento de 1 LPS en poliester incluyendo su camara de medicion y aforo, Dosificador de quimicos, filtro de lavado y floculador - sedimentador.	

Elaboración fuente propia

- Modalidades de contratación utilizadas

Licitación pública:

Esta modalidad es la más frecuente entre las entidades estatales, como se observa en los contratos de la CAR - Corporación Autónoma Regional de Santander para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en municipios como Cabrera y Los Santos

La licitación pública permite una amplia participación de oferentes y garantiza la transparencia en la selección del contratista, basándose en criterios de experiencia, capacidad técnica y oferta económica.

Contratación directa:

En algunos casos, la contratación directa se utiliza cuando se requiere agilidad en la ejecución o cuando el proyecto se enmarca dentro de convenios interadministrativos. Un ejemplo es la construcción de la PTAR en el sector Alto de la Mina en Santa Rosa de Osos por CORANTIOQUIA, donde se utilizó esta modalidad para agilizar el proceso

Administración delegada:

Esta modalidad permite a la entidad contratante delegar la gestión del proyecto en una empresa especializada, como se evidenció en el proyecto de optimización del sistema de acueducto y planta de tratamiento de agua potable (PTAP) en la Vereda El Paraíso, municipio de Barbosa, Antioquia

- **Especificaciones técnicas y requisitos habilitantes**

Especificaciones técnicas:

La mayoría de los contratos incluyen la construcción de componentes básicos como tanques de almacenamiento, sistemas de aducción y conducción, plantas de tratamiento, y casetas de operación.

En varios casos se especifica la utilización de materiales modernos como tanques en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) y sistemas de filtración avanzados, lo que indica una tendencia hacia la modernización y eficiencia de los sistemas.

Requisitos habilitantes:

Los procesos exigen que los contratistas estén registrados en plataformas como SECOP I y II y cuenten con experiencia demostrada en proyectos similares.

Es común la exigencia de acreditaciones técnicas específicas, como certificaciones en ingeniería civil y sanitaria, así como la capacidad de gestionar permisos y licencias ambientales necesarios para la ejecución del proyecto.

- **Métodos de evaluación en procesos de contratación**

Evaluación técnica:

Se prioriza la experiencia del contratista en proyectos similares y la calidad de las soluciones técnicas propuestas, asegurando la idoneidad del proveedor.

La evaluación técnica incluye la revisión detallada de los diseños presentados, como estudios de suelos, topografía, hidráulicos y estructurales.

Evaluación económica:

Se realiza con base en la oferta económica presentada, pero también se consideran los costos adicionales previstos por posibles ajustes en diseños o requerimientos técnicos no contemplados inicialmente.

En algunos contratos, se observan adiciones en dinero por la necesidad de ampliar el alcance del proyecto debido a condiciones imprevistas en el terreno o especificaciones adicionales solicitadas por la interventoría

- **Lecciones aprendidas y buenas prácticas**

Flexibilidad en la Ejecución:

La necesidad de ajustes en diseños y especificaciones durante la fase de construcción es frecuente. Incorporar cláusulas que permitan modificaciones contractuales evita retrasos significativos y sobrecostos.

Importancia de la Planificación:

La correcta planificación y revisión de estudios preliminares minimiza la necesidad de ajustes posteriores, optimizando tiempos y recursos.

Gestión de Proveedores:

La identificación temprana de proveedores para materiales críticos, especialmente en casos de importación, es fundamental para asegurar la continuidad del proyecto.

Integración de Soluciones Sostenibles:

La incorporación de tecnologías como sistemas fotovoltaicos y tratamientos avanzados destaca la importancia de la sostenibilidad en los proyectos actuales, alineándose con políticas ambientales nacionales.

Conclusión

El análisis del comportamiento del gasto histórico en proyectos de infraestructura hídrica muestra una preferencia por la licitación pública como modalidad principal de contratación, aunque también se utilizan la contratación directa y la administración delegada en contextos específicos. Las mejores prácticas incluyen la planificación detallada, la flexibilidad contractual y la integración de tecnologías sostenibles. Estos elementos son esenciales para el éxito de futuros procesos de contratación en este sector.

3. Estudio de la oferta

El análisis de la oferta para el proyecto de construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el complejo agroempresarial de la Hacienda La Uribe tiene como objetivo identificar los posibles proveedores y las opciones de suministro disponibles para satisfacer las necesidades del proyecto. Este análisis se complementará con información adicional proveniente de los aspectos generales del mercado, lo que permitirá a la Entidad Estatal definir los requisitos habilitantes para la contratación.

3.1. ¿Cuál es la dinámica de producción, distribución y entrega de bienes, obras o servicios?

3.1.1. Dinámica de producción, distribución y entrega de bienes y servicios

Proceso de Producción: La construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua involucra varias fases de producción, que incluyen el diseño técnico, la adquisición de materiales (como tuberías, bombas, filtros y equipos de tratamiento de aguas), la construcción de infraestructuras, y la instalación de sistemas de captación y distribución. La producción de estos bienes y servicios depende de los proveedores de materiales especializados y contratistas de ingeniería civil, quienes deben contar con experiencia y capacidad técnica para ejecutar proyectos de gran envergadura, como es el caso del tratamiento de aguas y sistemas de distribución. En cuanto a los servicios, los contratistas deberán asegurar que los sistemas operen conforme a los estándares técnicos y normativos en vigor.

Formas de Distribución y Entrega: Los bienes y materiales involucrados en el proyecto (equipos de tratamiento de agua, maquinaria, tuberías, etc.) serán adquiridos a través de contratos con proveedores nacionales e internacionales. La distribución de estos materiales generalmente se realiza mediante acuerdos de entrega directa desde los proveedores a las obras de construcción. En cuanto a la entrega de los servicios, se contempla que los contratistas proporcionen la instalación y puesta en marcha de los sistemas en el complejo agroempresarial, garantizando el cumplimiento de los cronogramas establecidos. Es importante tener en cuenta que los proveedores deben cumplir con los tiempos de entrega establecidos en los contratos, lo cual es fundamental para evitar retrasos en la ejecución del proyecto.

Costos Asociados al Proceso: Los costos asociados al proceso de producción, distribución y entrega de bienes y servicios en este tipo de proyectos incluyen, principalmente, los costos de adquisición de materiales, costos de transporte, costos laborales de la mano de obra especializada y costos de gestión del proyecto. Además, deben considerarse los costos relacionados con las pruebas de calidad, la certificación de los sistemas y la capacitación del personal encargado de operar los sistemas de agua. Según los estudios del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2022), la fluctuación de los precios de los materiales, como el acero y los productos químicos utilizados en el tratamiento de agua, puede influir en los costos finales de los proyectos.

3.1.2. Cadena de Producción, Distribución y Suministro:

La cadena de producción para este proyecto comienza con la fabricación o adquisición de los materiales necesarios para el sistema de captación y tratamiento de agua. Esto incluye la compra de equipos de filtrado, bombas y sistemas de almacenamiento de agua, que son suministrados por empresas especializadas. Estos materiales son entregados en las obras de construcción, donde los contratistas de ingeniería civil se encargan de la instalación y puesta en marcha. Posteriormente, se realiza la distribución

del agua tratada a las instalaciones del complejo agroempresarial. Los contratistas de este proyecto tienen un papel central en la cadena, ya que son responsables de garantizar la ejecución eficiente y de acuerdo con los estándares técnicos requeridos.

3.1.3. Ciclo de vida del bien, obra o servicio

El ciclo de vida del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua abarca varias fases, desde el diseño y construcción hasta la operación y mantenimiento a largo plazo. La fase de diseño y construcción es de alta inversión, mientras que la fase de operación y mantenimiento implica costos recurrentes asociados con el monitoreo, la reparación y la actualización de los sistemas. A lo largo de este ciclo, los proveedores de equipos y contratistas de mantenimiento juegan un papel crucial para garantizar la sostenibilidad y el buen funcionamiento de los sistemas en el tiempo. La vida útil de los equipos de tratamiento de agua puede oscilar entre 10 y 30 años, dependiendo de la calidad de los materiales utilizados y del mantenimiento.

3.1.4. Proveedores y sus características principales:

Los proveedores potenciales de los materiales y servicios para este proyecto se caracterizan por su experiencia en proyectos de infraestructura hídrica, así como por su capacidad técnica y financiera para afrontar un proyecto de esta magnitud. Entre los proveedores destacados en el mercado se encuentran empresas especializadas en equipos de tratamiento de agua, tuberías, sistemas de bombeo y soluciones de almacenamiento. La diferenciación entre estos proveedores radica principalmente en la calidad de los productos, el nivel de tecnología aplicada, la capacidad de entrega a tiempo y el soporte postventa. Los proveedores con mayor experiencia en proyectos similares tienen una ventaja competitiva, ya que cuentan con un historial comprobado en la ejecución de obras de infraestructura pública.

3.1.5. Diferenciación de proveedores y propuestas de valor

En el mercado de oferta, la diferenciación relevante entre los proveedores radica en varios aspectos, entre ellos la calidad de los materiales, la tecnología de los sistemas de tratamiento de agua, la experiencia de los contratistas en obras de infraestructura de gran escala, y los tiempos de entrega y costos asociados. Las propuestas de valor de los proveedores más destacados incluyen una mayor eficiencia en la gestión de recursos hídricos, soluciones innovadoras en el tratamiento de aguas residuales y el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

3.1.6. Análisis Detallado de los Proveedores

En este apartado, se abordarán los criterios clave relacionados con la oferta de productos y servicios por parte de los proveedores que podrían participar en el proceso de contratación para la construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el Complejo en la la Hacienda La Uribe. La identificación y evaluación de estos aspectos permitirá a la Entidad Estatal tomar decisiones informadas sobre los proveedores y garantizar la calidad y viabilidad del proyecto.

Línea de Productos

os proveedores en el sector de infraestructura hídrica ofrecen una gama diversa de productos y servicios que incluyen desde equipos de tratamiento de agua, sistemas de almacenamiento, hasta tuberías, bombas y filtros. La diferenciación entre productos puede estar basada en la tecnología aplicada (por ejemplo, sistemas de tratamiento basados en tecnologías de membranas, ósmosis inversa, o filtración avanzada), la capacidad de los equipos (como la capacidad de bombeo o el volumen de almacenamiento), y los materiales utilizados, que pueden variar desde plásticos hasta metales de alta resistencia. Las líneas de productos se segmentan en función de las necesidades del proyecto, tales como sistemas específicos para tratamiento de aguas residuales o equipos especializados para la captación de aguas pluviales.

Calidad

La calidad de los bienes y servicios suministrados por los proveedores puede variar significativamente dependiendo de los materiales utilizados, la tecnología de fabricación, y las normas técnicas que rigen cada producto. Los criterios de variación incluyen el tiempo de entrega, la durabilidad de los materiales (por ejemplo, la resistencia a la corrosión de las tuberías), y el cumplimiento con las normas técnicas nacionales e internacionales en cuanto a eficiencia energética, sostenibilidad y seguridad operativa. Es fundamental que los proveedores cumplan con los requisitos normativos del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que establece estándares para la calidad del agua y los sistemas de tratamiento (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2022).

Servicio al Cliente

En el sector de infraestructura hídrica, los servicios adicionales ofrecidos por los proveedores incluyen soporte técnico, instalación, mantenimiento preventivo y capacitación en la operación de los sistemas. La diferencia en el servicio puede estar determinada por la capacidad del proveedor para ofrecer asistencia postventa, tiempos de respuesta en caso de emergencias, o la inclusión de garantías extendidas. Algunos proveedores también ofrecen consultoría técnica especializada para asegurar la eficiencia operativa de los sistemas a largo plazo.

Base de Clientes

Los proveedores de este sector tienden a tener una base de clientes diversificada que incluye tanto entidades públicas como privadas, empresas de construcción, organismos internacionales, y otras entidades del sector público. La segmentación de la base de clientes se realiza según el tipo de proyectos que gestionan (por ejemplo, proyectos de gran escala como los de infraestructura hídrica o proyectos más pequeños de tratamiento de aguas domésticas). En este contexto, los proveedores que participan en proyectos de infraestructura pública, como el del SENA, deben contar con experiencia en la ejecución de proyectos similares en cuanto a su magnitud y especificidad.

Inclusión de Criterios de Sostenibilidad Ambiental y Responsabilidad Social

Cada vez más, los proveedores de productos y servicios en la infraestructura hídrica incorporan criterios de sostenibilidad ambiental en sus procesos de producción. Esto incluye el uso de materiales reciclables, la implementación de tecnologías de eficiencia energética, y el cumplimiento de normativas de manejo adecuado de residuos. Además, algunos proveedores adoptan prácticas de responsabilidad social

empresarial, como el apoyo a comunidades locales o la creación de programas de empleo para grupos vulnerables. Estos criterios se han vuelto esenciales en el contexto de la contratación pública, conforme a la Ley 2056 de 2020, que promueve la inclusión de prácticas responsables en la contratación estatal.

Tecnología

La tecnología ofrecida por los proveedores varía en términos de innovación, eficiencia y adaptabilidad a las necesidades del proyecto. Algunos proveedores ofrecen soluciones de última generación en el tratamiento de aguas, utilizando tecnologías avanzadas como la desinfección con ozono o la filtración ultravioleta. Además, los proveedores con mayor capacidad tecnológica son capaces de integrar sistemas automatizados para el monitoreo y control de calidad del agua, lo que optimiza la operación de los sistemas y reduce los costos a largo plazo. Los factores diferenciadores en este sentido incluyen la tecnología aplicada, la facilidad de integración con otros sistemas, y la escalabilidad de los equipos.

Producción e Inventario

Existen diferencias notables en los métodos de producción de los proveedores. Algunos operan bajo un modelo de producción bajo pedido, donde fabrican o adquieren los materiales conforme a las especificaciones del proyecto, mientras que otros mantienen inventarios de productos estándar para distribución inmediata. Los proveedores que manejan producción bajo pedido suelen ser más flexibles en términos de adaptabilidad a las necesidades específicas de cada proyecto, pero los proveedores con inventarios pueden ofrecer tiempos de entrega más rápidos. Esta diferencia debe ser considerada al seleccionar el proveedor adecuado para garantizar que los plazos del proyecto se cumplan de manera eficiente.

Cobertura Geográfica

La capacidad de distribución de los proveedores es un aspecto clave en proyectos de infraestructura de gran escala como el de la Hacienda La Uribe. Los proveedores deben tener la capacidad logística para entregar los productos en diversas ubicaciones dentro de los plazos establecidos. Esto puede implicar la colaboración con empresas de transporte especializadas o la creación de acuerdos de distribución con proveedores locales para minimizar los costos de transporte. La cobertura geográfica también influye en los costos asociados al transporte y la disponibilidad de repuestos o servicios de mantenimiento, que deben ser considerados durante el análisis de los proveedores.

Distribución y Transporte

Los costos asociados al transporte o distribución de los bienes y servicios son un aspecto relevante a considerar, ya que pueden tener un impacto significativo en el presupuesto total del proyecto. Los proveedores deben contemplar costos de envío, almacenamiento y posibles tarifas adicionales por entregas urgentes o por transporte a zonas de difícil acceso. Estos costos deben ser evaluados al momento de hacer la selección del proveedor, con el fin de obtener una solución económicamente viable para el proyecto.

3.2. ¿A quién se va a comprar?

3.2.1. Perfil de los Potenciales Proveedores Pertinentes para el Proceso

Con base en el análisis realizado y los componentes evaluados (comportamiento del gasto histórico, estudio de la oferta y demás), se define el perfil de los potenciales proveedores pertinentes para el proceso de contratación como sigue:

El perfil de los proveedores que pueden participar en el proceso de contratación para la construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias para el complejo agroempresarial de la Hacienda La Uribe, debe considerar diversos aspectos clave, desde la experiencia técnica hasta la capacidad logística y el cumplimiento normativo. A continuación, se detallan las características que deben tener los potenciales proveedores pertinentes para este proceso:

Experiencia técnica en proyectos hídricos y de infraestructura:

Los proveedores deben contar con una sólida trayectoria en la ejecución de proyectos similares, que incluyan la construcción de sistemas de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, residual y aguas lluvias. La experiencia previa debe demostrar su capacidad para manejar proyectos de infraestructura de gran escala, tanto en el ámbito público como privado, y cumplir con los plazos establecidos y los requerimientos técnicos específicos. Es clave que los proveedores tengan la capacidad de aplicar tecnologías avanzadas de tratamiento de aguas, como la ósmosis inversa, el tratamiento biológico, y la filtración avanzada, entre otras.

Cumplimiento de normativas y estándares técnicos

Los proveedores deben estar alineados con las normativas locales e internacionales que regulan la calidad del agua y la infraestructura hídrica. Esto incluye el cumplimiento con los estándares establecidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, y otras entidades regulatorias. Además, deben garantizar que sus productos y procesos de construcción cumplan con las normativas técnicas vigentes, incluyendo aspectos como la eficiencia energética, la seguridad, la durabilidad de los materiales y la sostenibilidad ambiental.

Capacidad de provisión de productos y servicios

Los proveedores deben ser capaces de suministrar tanto los materiales como los equipos necesarios para el proyecto, tales como tuberías, bombas, sistemas de tratamiento, filtros, depósitos de almacenamiento, entre otros. Además, deben tener la capacidad de brindar servicios adicionales como la instalación, mantenimiento, monitoreo y capacitación del personal en el uso de los sistemas. Esto incluye la capacidad para proporcionar repuestos y servicios de mantenimiento a largo plazo, lo cual es esencial para la operación continua del sistema hídrico.

Capacidad logística y distribución

Dado que el proyecto se llevará a cabo en una ubicación específica en el departamento de Antioquia, los proveedores deben tener la capacidad logística para entregar los productos y equipos necesarios en los

plazos establecidos, incluso en áreas rurales o de difícil acceso. Esto implica la existencia de redes de distribución eficientes y acuerdos de transporte con empresas especializadas en la distribución de productos de gran volumen. Asimismo, la capacidad de los proveedores para adaptarse a los requerimientos del proyecto en términos de tiempos de entrega y condiciones geográficas será un factor diferenciador importante.

Sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial

Los proveedores deben incorporar prácticas de sostenibilidad ambiental en sus procesos de producción y operación. Esto incluye el uso de materiales reciclables o de bajo impacto ambiental, la adopción de tecnologías que reduzcan el consumo energético y la minimización de residuos en la construcción y operación de los sistemas de tratamiento de agua. Además, deben comprometerse con prácticas de responsabilidad social empresarial, como la inclusión de comunidades vulnerables en sus procesos productivos, la generación de empleo local y el cumplimiento con los estándares laborales y de derechos humanos.

Capacidad financiera

Es importante que los proveedores cuenten con la capacidad financiera para asumir proyectos de gran envergadura, lo que les permitirá garantizar la continuidad de los trabajos, el cumplimiento de los plazos de entrega, y la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad. Esto incluye la existencia de una sólida estructura de capital, la capacidad para acceder a líneas de crédito si fuera necesario, y la solidez en términos de pagos y cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

Innovación tecnológica

Los proveedores deben ser capaces de ofrecer soluciones innovadoras en el campo de la infraestructura hídrica, que no solo cumplan con los estándares técnicos exigidos, sino que también introduzcan mejoras que optimicen el rendimiento del sistema, reduzcan costos operativos y minimicen el impacto ambiental. Esto podría incluir el uso de tecnologías de automatización para el monitoreo de calidad del agua, el control remoto de los sistemas de distribución, o la implementación de tecnologías de tratamiento más eficientes.

Experiencia con contratos públicos:

Dado que el proceso de contratación se enmarca dentro del sector público, los proveedores deben tener experiencia en la ejecución de contratos estatales, comprendiendo las particularidades de la legislación colombiana, como los requisitos de transparencia, los procedimientos de selección, y la entrega de informes de gestión. Además, deben estar familiarizados con las condiciones de pago, la rendición de cuentas y la fiscalización de los contratos públicos

Capacidades en gestión de proyectos

Los proveedores deben tener una estructura organizacional capaz de gestionar proyectos complejos, con equipos multidisciplinarios que puedan coordinar las diferentes fases del proyecto: diseño, construcción, instalación, puesta en marcha y mantenimiento. Deben contar con un sistema de gestión de proyectos que asegure el cumplimiento de los cronogramas, los presupuestos establecidos y la calidad de los trabajos.

Conclusión: El perfil de los potenciales proveedores para el proceso de contratación debe incluir empresas con una combinación de experiencia técnica, capacidad logística, cumplimiento normativo, sostenibilidad ambiental, responsabilidad social, solidez financiera y capacidad de innovación. Esto garantizará que el proyecto de construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua en la Hacienda La Uribe se ejecute con éxito, cumpliendo con los estándares técnicos, plazos y requisitos específicos establecidos por el SENA.

4. Estudio de mercado:

Este estudio de mercado tiene como objetivo determinar las condiciones económicas y técnicas para la contratación de la construcción del sistema de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, agua residual y aguas lluvias en la subsede Hacienda La Uribe del Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial del SENA en Caucasia, Antioquia.

Para su elaboración, se tomó como base el presupuesto generado en la consultoría ambiental contratada en 2024. Posteriormente, dicho presupuesto fue revisado y ajustado por personal técnico con competencias en ingeniería y áreas afines del centro, con el fin de garantizar la precisión y pertinencia de los costos y especificaciones técnicas.

Este documento constituye una herramienta fundamental para la estructuración del proceso de contratación, proporcionando información detallada sobre precios de mercado, condiciones de adquisición, requerimientos técnicos y demás aspectos relevantes para la toma de decisiones en la ejecución del proyecto.

CONSTRUCCION DEL SISTEMAS DE CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, AGUA RESIDUAL Y AGUAS LLUVIAS PARA EL COMPLEJO TECNOLÓGICO PARA LA GESTIÓN AGROEMPRESARIAL – HACIENDA LA URIBE SENA CAUCASIA, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA						
Nº	**ÍTEM DE PAGO**	**DESCRIPCIÓN**	**UND.**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
1		**ACTIVIDADES PRELIMINARES**				
1.1		**PRELIMINARES**				
1.1.1	1.1.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO EDIFICACIONES (INC PLANOS Y CARTERA TOPOGRÁFICA)	m²	1614,4	$ 11.567,36	$ 18.674.345,98
1.1.2	18.1.2	CAMPAMENTO PARA BODEGA DE 18M2	und	1	$ 7.841.015,04	$ 7.841.015,04
1.1.3	1.2.27	DESCAPOTE MANUAL Y RETIRO (ACARREO LIBRE DE 10km)	m²	1614,4	$ 19.655,68	$ 31.732.129,79
1.2		**EXCAVACIONES Y RELLENOS**				
1.2.1	1.3.1	EXCAVACIÓN A MAQUINA INC RETIRO DE SOBRANTE	m³	231	$ 75.064,32	$ 17.339.857,92
1.2.2	1.3.4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN DE 0-2 METROS DE PROFUNDIDAD SECCIÓN OBLIGADA Y AFINE DE TALUD (INC RETIRO DE SOBRANTES)	m³	1064,8	$ 108.551,68	$ 115.585.828,86
1.2.3	1.4.13	LLENOS CON ARENA PARA INSTALACION DE TUBERIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACION)	m³	402,6	$ 119.459,84	$ 48.094.531,58

1.2.4	1.4.2	LLENO CON GRAVILLA FINA DE RIÓ DE 1/2"	m³	256,5	$ 173.470,72	$ 44.495.239,68
1.2.5	1.4.16	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INC ACARREO LIBRE DE 10km	m³	668,1	$ 160.368,64	$ 107.142.288,38
1.2.6	1.4.5	LLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE RECEBO COMÚN	m³	668,1	$ 146.478,08	$ 97.862.005,25
Subtotal						**$ 488.767.242,50**
2		**REDES DE ACUEDUCTO**				
2,1		**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACUEDUCTO**				
2.1.1	11.2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE DE 4" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	14,47	$ 105.267,20	$ 1.523.216,38
2.1.2	11.2.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE DE 6" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	10,11	$ 198.643,20	$ 2.008.282,75
2.1.3	11.3.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE 8" RDE 13.5 ACUEDUCTO	m	3,94	$ 273.559,04	$ 1.077.822,62
2.1.4	11.2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE 1/2" RDE 9.0 SIST. HIDRAULICO	m	62,44	$ 17.692,16	$ 1.104.698,47
2.1.5	11.2.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE 1" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	37,98	$ 29.135,36	$ 1.106.560,97
2.1.6	11.2.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE DE 2" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	423,79	$ 42.067,20	$ 17.827.658,69
2.1.7	11.2.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE 3/4" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	9,49	$ 20.876,80	$ 198.120,83
2.1.8	11.2.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRE 1 1/2" RDE 21 SIST. HUIDRAULICO	m	129,67	$ 42.487,04	$ 5.509.294,48
2.1.9	11.2.37	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PRE DE 3/4"	un	16	$ 12.834,56	$ 205.352,96
2.1.10	11.2.36	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PRE DE 1/2"	un	33	$ 8.611,84	$ 284.190,72
2.1.11	11.2.38	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PRE DE 1"	un	5	$ 16.775,68	$ 83.878,40
2.1.12	11.2.40	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PRE DE 1 1/2"	un	20	$ 32.151,04	$ 643.020,80
2.1.13	11.2.41	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PRE DE 2"	un	6	$ 38.740,48	$ 232.442,88
2.1.14	11.2.55	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PRE DE 3/4"	un	1	$ 13.607,68	$ 13.607,68
2.1.15	11.2.56	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PRE DE 1"	un	10	$ 18.201,60	$ 182.016,00
2.1.16	11.2.58	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PRE DE 1 1/2"	un	17	$ 34.563,84	$ 587.585,28
2.1.17	11.2.59	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PRE DE 2"	un	9	$ 49.720,32	$ 447.482,88
2.1.18	11.2.99	SUMINISTRO E INSTALACION BUJE PRE DE 3/4" X 1/2"	un	1	$ 12.643,84	$ 12.643,84
2.1.19	11.2.94	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR HEMBRA PRE DE 1 1/2"	un	10	$ 40.592,64	$ 405.926,40
2.1.20	11.2.101	SUMINISTRO E INSTALACION BUJE PRE DE 1" X 3/4"	un	2	$ 13.958,40	$ 27.916,80
2.1.21	11.2.96	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR HEMBRA PRE DE 2 1/2"	un	3	$ 58.842,88	$ 176.528,64
2.1.22	APU	SUMINISTRO E INSTALACION BUJE PRE DE 2" X 1"	un	2	$ 23.900,16	$ 47.800,32
2.1.23	11.1.38	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO PVC 1/2"	un	37	$ 58.195,20	$ 2.153.222,40
2.1.24	11.1.39	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO DE 1"	un	2	$ 123.596,80	$ 247.193,60
2.1.25	APU	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO DE 2"	un	3	$ 325.365,76	$ 976.097,28
2.1.26	15.3.16	SUMINISTRO E INSTALACION TAPAS REGISTRO 20 X 20CM	un	42	$ 133.969,92	$ 5.626.736,64

Subtotal						**$ 42.709.298,71**
3,1		**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACESSORIOS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL**				
3.1.1	12.1.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC LISA 2"	m	33,3	$ 32.500,48	$ 1.082.265,98
3.1.2	12.1.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC LISA 3"	m	6,9	$ 39.073,28	$ 269.605,63
3.1.3	12.1.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC LISA 4"	m	233,17	$ 49.638,40	$ 11.574.185,73
3.1.4	12.1.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC LISA 6"	m	1460,9	$ 114.140,16	$ 166.747.359,74
3.1.5	12.1.36	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PVC SANITARIO 2" CXE	un	1	$ 11.895,04	$ 11.895,04
3.1.6	12.1.38	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° PVC SANITARIO 4" CXE	un	2	$ 37.794,56	$ 75.589,12
3.1.7	12.1.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° PVC SANITARIO 2" CXE	un	16	$ 9.200,64	$ 147.210,24
3.1.8	12.1.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° PVC SANITARIO 3" CXE	un	2	$ 18.760,96	$ 37.521,92
3.1.9	12.1.28	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° PVC SANITARIO 4" CXE	un	16	$ 34.551,04	$ 552.816,64
3.1.10	12.1.57	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE SENCILLA PVC SANITARIO 2"	un	1	$ 17.862,40	$ 17.862,40
3.1.11	12.1.59	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE SENCILLA PVC SANITARIO 4"	un	13	$ 54.588,16	$ 709.646,08
3.1.12	12.1.64	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE REDUCIDA PVC SANITARIO 3" X 2"	un	7	$ 33.309,44	$ 233.166,08
3.1.13	12.1.65	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE REDUCIDA PVC SANITARIO 4" X 2"	un	12	$ 44.245,76	$ 530.949,12
3.1.14	12.1.71	SUMINISTRO E INSTALACION DE SIFON 180° PVC SANITARIO 2"	un	28	$ 23.878,40	$ 668.595,20
3.1.15	12.1.8	CAJA INSPECCIÓN 60CM X 60CM	un	16	$ 587.384,32	$ 9.398.149,12
3.1.16	12.1.5	CAJA INSPECCIÓN 100CM X 100CM	un	2	$ 806.206,72	$ 1.612.413,44
3.1.17	2.2.53	VIGA CANAL EN CONCRETO DESARROLLO 0.4 m H= 0.4 m E=0.08 m (INC REFUERZO)	m	769,41	$ 532.044,80	$ 409.360.589,57
3.1.18	7.1.54	REJILLA PARA CARCAMO ANGULO 1 1/2*1/8 Y TRANSVESALES EN ANGULO 3/4*3/16, DISTANCIA CADA 2CM	m	769,41	$ 166.758,40	$ 128.305.580,54
3.1.19	7.1.50	CANAL EN LAMINA DE 50 CMS DE DESARROLLO EN LAM GALV CAL 20	m	636,66	$ 116.276,48	$ 74.028.583,76
3.1.20	12.1.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO DE 2" PARA LAVAMANOS	un	23	$ 75.279,36	$ 1.731.425,28
3.1.21	12.1.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO DE 4" PARA SANITARIO	un	15	$ 83.623,68	$ 1.254.355,20
Subtotal						**$ 808.349.765,84**
4		**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**				
4,1		**ESTRUCTURAS**				
4.1.1	2.3.21	CONCRETO DE 24.1 Mpa (3500 PSI) PARA ESTRUCTURAS EN CAJÓN Y TANQUES ENTERRADOS	m^3	24,45	$ 2.119.371,52	$ 51.818.633,66
4.1.2	18.3.11	Acero de refuerzo de 60000 PSI 420 MPA. Incluye figuración y colocado	kg	1734	$ 14.800,64	$ 25.664.309,76
4.1.3	5.2.1	MAMPOSTERIA EN LADRILLO FAROL 3 HUECOS No. 4 LISO (perforación horizontal)	m^2	3,85	$ 121.556,48	$ 467.992,45
4.1.4	12.1.8	CAJA INSPECCIÓN 60CM X 60CM	un	3	$ 509.056,00	$ 1.527.168,00
4.1.5	10.1.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUIN EN CONCRETO TRAFICO VEHICULAR 8CM (INC. ARENA DE BASE)	m^2	43,37	$ 212.014,08	$ 9.195.050,65

4.1.6	2.2.47	SARDINEL PREFABRICADO A-85 EN CONCRETO h=0,50, b=0,20, INC EXCAVACIÓN SUBBASE Y MORTERO 1:4SUMINISTRO E INSTALACIÓN	m	86	$ 89.832,96	$ 7.725.634,56
4,2		**ACCESORIOS**				
4.2.1	2.2.18	ESCALERAS MACIZA DE FC 21 Mpa (3000 PSI)	m^3	1,2	$ 1.829.753,60	$ 2.195.704,32
4.2.2	APU	VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO 2"	un	6	$ 1.135.645,44	$ 6.813.872,64
4.2.3	APU	VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO 6"	un	6	$ 3.188.919,04	$ 19.133.514,24
4.2.4	APU	VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO 8"	un	2	$ 4.547.612,70	$ 9.095.225,40
4,3		**ESTRUCTURAS FIBRA DE VIDRIO (PREFABRICADA)**				
4.3.1	APU	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE FLOCULACIÓN TIPO HELICOIDAL DE FLUJO VERTICAL CONSTRUIDAS EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO Y ACABADO EXTERNO TOTALMENTE LISO PROTEGIDO CON UNA CAPA DE PINTURA INDUSTRIAL DE TIPO POLIURETANO. LAS UNIDADES DEBEN CONTAR CON UN TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICAS MAYORES A 20 Y MENORES A 30 MINUTOS PARA UN CAUDAL DE 12.16 LPS CON GRADIENTES DE AGITACIÓN ENTRE 20 Y 70 S-1. LAS INTERCONEXIONES ENTRE LAS UNIDADES DEBEN SER POR MÉTODOS MECÁNICOS TIPO BRIDAS FIJAS FABRICADAS EN PRFV TALADRADAS BAJO NORMA ANSI	un	6	$ 12.319.561,50	$ 73.917.368,99
4.3.2	APU	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE FILTRACIÓN RÁPIDA A PRESIÓN DE FLUJO DESCENDENTE CON LECHO FILTRANTE MIXTO DE ARENA Y ANTRACITA Y LAVADO AUTÓNOMO CON CAPACIDAD DE FILTRAR 2,45 LPS. LA UNIDAD DE FILTRACIÓN DEBERÁ ESTAR DOTADA CON UN FALSO FONDO ESTRUCTURAL CONSTRUIDO EN PRFV QUE PERMITA LA DISTRIBUCIÓN UNIFORME DEL FLUJO DE AGUA; LAS ENTRADAS Y SALIDAS SERÁN POR BRIDA EN PRFV CONSTRUIDAS Y TALADRADAS BAJO NORMA ANSI. INCLUYE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LECHOS FILTRANTES Y MATERIAL DE SOPORTE QUE CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES GRANULOMÉTRICAS ESTABLECIDAS POR EL DISEÑADOR	un	5	$ 10.239.322,14	$ 51.196.610,69

4.3.3	APU	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE SEDIMENTACIÓN DE ALTA TASA CONSTRUIDA EN PRFV CON ACABADO EXTERNO LISO Y PROTEGIDO CONTRA LA INTEMPERIE CON PINTURAS INDUSTRIALES TIPO POLIURETANO CAPACIDAD DE 12,16 LPS; LA UNIDAD DE TRATAMIENTO DEBE CONTAR CON UNA TOLVA INCLINACIÓN MÍNIMA DE 45° PARA ALMACENAMIENTO DE LOS LODOS DECANTADOS; UNA CANALETA PERIMETRAL EN LA PARTE SUPERIOR PARA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS CLARIFICADAS. INCLUYE EL SUMINISTRO DE MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN TIPO COLMENA DE DUCTO HEXAGONAL CONSTRUIDOS EN POLI ESTRENO Y VIGUETAS DE CARGUE CONSTRUIDAS EN PRFV.	un	2	$ 18.287.246,62	$ 36.574.493,24
4.3.4	APU	SUMINISTRO TRASPORTE E INSTALACIÓN DE CINCO (5) BANDEJAS DE AIREACIÓN, LAS BANDEJAS ESTARÁN FABRICADAS EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO (PRFV) DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA LAMINADOS DE PLÁSTICO TERMOENDURECIBLE REFORZADO (RTP) MOLDEADOS POR CONTACTO PARA EQUIPOS RESISTENTES A LA CORROSIÓN ASTM C-582-95. LA ESTRUCTURA DE SOPORTE ESTARÁ CONSTRUIDA CON PERFILES TIPO ANGULAR DE 2.5” POR ¼” DE ESPESOR SIGUIENDO LOS REQUISITOS GENERALES PARA BARRAS, CHAPAS, PERFILES Y TABLESTACAS DE ACERO LAMINADO EN CALIDAD DE ESTRUCTURA NTC 4537; LA SALIDA DEL SISTEMA DE AIREACIÓN SERÁ DE ACOPLE MECÁNICO TIPO BRIDA CUMPLIENDO LA NORMA ISO 2531, TALADRADA A PN 10. LA TOLERANCIA EN LA LONGITUD DEL ELEMENTO SERÁ DE ± 10 MM.	un	1	$ 16.343.702,30	$ 16.343.702,30
4.3.5	APU	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO CANAL DE MEZCLA RÁPIDA CONSTRUIDO EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO, CON ACABADO EXTERNO A LA VISTA CON PROTECCIÓN A LA INTEMPERIE CON PINTURAS INDUSTRIALES TIPO POLIURETANO Y UNA CAPA DE PROTECCIÓN INTERNA CON RESINAS POLIÉSTER INSATURADA MODIFICADA CON TALCOS Y PIGMENTOS INDUSTRIALES TIPO GEL COAT. EL CANAL DEBE CONTAR CON VERTEDERO RECTANGULAR DE CRESTA DELGADA CALIBRADO QUE PERMITA LA MEDICIÓN DE CAUDALES DESDE 5 LPS HASTA 15 LPS.	un	1	$ 1.092.721,18	$ 1.092.721,18
Subtotal						**$ 312.762.002,06**
5		**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**				
5,1		**ESTRUCTURAS**				

5.1.1	2.3.21	CONCRETO DE 24.1 Mpa (3500 PSI) PARA ESTRUCTURAS EN CAJÓN Y TANQUES ENTERRADOS	m^3	24,1	$ 1.347.301,12	$ 32.469.956,99
5.1.2	18.3.11	Acero de refuerzo de 60000 PSI 420 MPA. Incluye figuración y colocado	kg	4806,3	$ 14.800,64	$ 71.136.316,03
5,2	0	ACCESORIOS	0	0	$ 0,00	$ 0,00
5.2.1	12.2.94	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROTAPAS HF	un	3	$ 634.292,48	$ 1.902.877,44
5.2.2	APU	CODO A.C 4"X90º E BXB	un	6	$ 190.449,92	$ 1.142.699,52
5.2.3	APU	PASAMURO A.C 4" E BXB, L=0.90MTS MTS; Z=0.28 MTS	un	3	$ 267.121,92	$ 801.365,76
5.2.4	APU	PASAMURO A.C 4" E BXB, L=0.40MTS MTS; Z=0.28 MTS	un	4	$ 216.135,68	$ 864.542,72
5.2.5	APU	PASAMURO A.C 6" E BXB, L=0.40MTS MTS; Z=0.28 MTS	un	2	$ 306.801,92	$ 613.603,84
5.2.6	12.1.59	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE SENCILLA PVC SANITARIO 4"	un	4	$ 54.588,16	$ 218.352,64
5.2.7	12.1.60	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE SENCILLA PVC SANITARIO 6"	un	2	$ 253.845,76	$ 507.691,52
5.2.8	APU	MEDIO PLASTICO ROSETON	un	1470	$ 6.577,92	$ 9.669.542,40
5.2.9	7.1.36	SUMINISTRO E INSTALACION ESCALERA DE GATO	un	24	$ 463.096,32	$ 11.114.311,68
Subtotal						**$ 130.441.260,54**
6		**ESTACION DE BOMBEO - EBAR**				
6,1		**ESTRUCTURAS**				
6.1.1	2.3.21	CONCRETO DE 24.1 Mpa (3500 PSI) PARA ESTRUCTURAS EN CAJÓN Y TANQUES ENTERRADOS	m^3	15,08	$ 1.347.301,12	$ 20.317.300,89
6.1.2	18.3.11	Acero de refuerzo de 60000 PSI 420 MPA. Incluye figuración y colocado	kg	1008,8	$ 14.800,64	$ 14.930.885,63
6,2		**ACCESORIOS**				
6.2.1	12.2.94	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROTAPAS HF	un	6	$ 636.801,02	$ 3.820.806,14
6.2.2	APU	CODO A.C 3"X90º E BXB	un	8	$ 226.509,44	$ 1.812.075,51
6.2.3	APU	PASAMURO A.C 3" E BXB, L=0.90MTS MTS; Z=0.28 MTS	un	4	$ 472.939,92	$ 1.891.759,67
6.2.4	APU	VALVULA DE RETENCION HORIZONTAL 3" E BXB	un	4	$ 1.486.576,64	$ 5.946.306,56
6.2.5	APU	VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO V.N.A 3" E BXB; CRM	un	4	$ 1.625.008,64	$ 6.500.034,56
6.2.6	APU	TEE A.C 3"X3"X3" E BXB	un	2	$ 257.703,68	$ 515.407,36
6.2.7	APU	PASAMURO A.C 3" E BXEL PARA PVC, L=0.86 MTS; Z=0.65 MTS DE EXTREMO BRIDADO	un	4	$ 491.109,76	$ 1.964.439,04
6.2.8	APU	AMPLIACIÓN A.C 2" X 3" E BXB	un	4	$ 504.695,78	$ 2.018.783,13
6.2.9	APU	CODO CON PEDESTAL 2"X90º BXB	un	4	$ 140.529,06	$ 562.116,25
6.2.10	APU	SUMINISTRO E INSTALACION DE MOTOBOMBAS SUMERGIBLES DE DOS POLOS (3,450 RPM) PARA EFLUENTES (AGUAS RESIDUALES) Y LODOS (AGUAS NEGRAS)	un	4	$ 12.796.775,49	$ 51.187.101,95
Subtotal						**$ 111.467.016,70**
7		**REDES ELECTRICAS**				
7,1		**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDES ELECTRICAS**				

7.1.4	17.1.3	Suministro de acometida general subterránea en cable (3 x Nº 4 THWN-2), en tubería subterránea PVC pesado 1", desde trasformador 15KVA monofásico hasta gabinete iluminación "GI-03".	ml	70	$ 225.926,40	$ 15.814.848,00
7.1.5	17.3.2	Suministro de gabinete iluminación "GI" con medidas 1000mmx700mmx300mm, con barraje electrolítico monofásico 100A, protección principal fijo 2x100A una salida temporizada y seis salidas fija.	un	1	$ 508.951,04	$ 508.951,04
7.1.6	17.2.1	Suministro de puesta a tierra general tipo cuadrada, con varilla cobre 5/8" x 2,4 metros, y mallado en cable cobre desnudo # 2.	gl	1	$ 4.949.911,04	$ 4.949.911,04
7.1.7	17.9.1	Suministro red de media tensión 13,2kv monofásica en cable ACSR 1/0.	ml	70	$ 1.347.301,12	$ 94.311.078,40
7.1.8	17.10.2	Suministro transporte de caja de registro en concreto 2000PSI, con 60x60x60 centímetros, con tapa y contratapa platina 3/8"x60x60 centímetros.	un	2	$ 1.059.531,52	$ 2.119.063,04
Subtotal						**$ 117.703.851,52**
8		**SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS**				
8,1		**APARATOS SANITARIOS**				
8.1.1	11.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO - TIPO I	un	15	$ 750.118,40	$ 11.251.776,00
8.1.2	11.1.11	SUMINISTRO DE LAVAMANOS DE EMPOTRAR	un	16	$ 1.445.418,24	$ 23.126.691,84
8.1.3	11.1.9	SUMINSTRO E INSTALACION DE KIT ORINAL GOTTA EP, VALVULA PUSH ANTIVANDALICA DE EMPOTRAR	un	4	$ 892.117,76	$ 3.568.471,04
8.1.4	11.1.40	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA SENCILLA	un	2	$ 265.632,00	$ 531.264,00
8.1.5	12.1.80	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA SENCILLA METALICA DE 2"	un	7	$ 45.898,24	$ 321.287,68
Subtotal						**$ 38.799.490,56**
9		**ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA**				
9,1		**ESTRUCTURA**				
9.1.2		Viga de fundación en concreto de 21 Mpa. de 0.30x0.30 (Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, mano de obra, formaleta, vibrado, y todos los demás elementos necesario para su correcta construcción.)	m^3	7,38	$ 1.741.038,08	$ 12.848.861,03
9.1.3		Construcción de columna en concreto de 21 MPa. de 0.30x0.30 cm. (Incluye suministro, transporte y la colocación del concreto, formaleta, vibrado todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción)	m^3	2,75	$ 2.185.515,52	$ 6.010.167,68
9.1.4		Placa contrapiso en concreto 17,2 MPa e=0.20 m (Incluye suministro, transporte y colocación de mortero y todo lo necesario para su correcto funcionamiento)	m^2	113,34	$ 977.500,16	$ 110.789.868,13
9.1.5		Construcción de DINTELES EN CONCRETO DE 21 Mpa DE 0.15 X 0.20 m. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta completa, vibrado, curado, este elemento va revocado o enchapado en el mismo material de la mampostería, el acabado se pagará en el ítem respectivo y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución. No incluye refuerzo.	m^3	3,35	$ 2.748.475,09	$ 9.207.391,56
9.1.6		SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE MAMPOSTERIA EN LADRILLO FAROL 3 HUECOS No. 4 LISO (perforación horizontal)	m^2	102,78	$ 121.556,48	$ 12.493.575,01
9,2		**CUBIERTA**				

9.2.1		Suministro e instalación de cubierta UPVC creta baja (incluye teja UPVC, caballete, tornillos y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento)	m²	102,78	$ 224.942,08	$ 23.119.546,98
9.2.2		Suministro, transporte, colocación de estructura metálica en perfil rectangular 120x 60 de 2.5 mm (incluye perfiles, soldadura, anticorrosivo, pintura de acabado, disolvente, tornillería y todo lo necesario para su correcto funcionamiento)	kg	918,31	$ 12.369,92	$ 11.359.421,24
9.2.3		Construcción de viga canoa en PVC AMAZONICA (Incluye suministro, canoa en PVC, transporte, soldadura, anticorrosivo, pintura y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento)	m	19,9	$ 55.432,96	$ 1.103.115,90
9,3		**ACABADOS**				
9.3.1		Colocación de revoque en mampostería con mortero 1:4 (Incluye suministro de revoque, fajas, filetes y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento)	m²	152,41	$ 31.686,40	$ 4.829.324,22
9.3.2		suministro, trasporte y aplicación de estuco interior (Incluye suministro, fajas, filetes y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento)	m²	152,23	$ 24.808,96	$ 3.776.667,98
9.3.3		Aplicación de PINTURA A BASE DE AGUA CON VINILO TIPO 1 de primera calidad sobre cielos revocados y/o estucados, tres manos o las necesarias hasta obtener una superficie pareja y homogénea, incluye resanes, tapa poros en estuco plástico tipo plastestuco o similar diluido en agua proporción 1:2, adecuación de la superficie a intervenir hasta obtener una superficie pareja y homogénea, color a definir según aprobación de la interventoría.	m²	152,23	$ 21.966,08	$ 3.343.896,36
9,4		**RED ELECTRICA**				
9.4.1		Suministro e instalación de salida para Iluminación (no incluye lampara) incluye caja, tubería EMT 1/2", conectores de empalme, alambre No.12AWG, accesorios y elementos de fijación. (Longitud aproximada 3m)	m	19	$ 101.532,16	$ 1.929.111,04
9.4.2		Suministro e instalación de salida para tomacorriente con polo a tierra 15A-125 V; incluye caja, tubería EMT 1/2", cableado, aparato y accesorios para su correcto funcionamiento. (Longitud aproximada 3m)	m	19	$ 101.532,16	$ 1.929.111,04
9.4.3		Suministro e instalación Suministro, transporte de sensor de presencia Infrarrojo 360° de cobertura, montaje en techo, detección de movimiento hasta 4 metros radiales a una altura de instalación de 2.4 metros. Debe incluir unidad de alimentación y control	und	4	$ 45.077,76	$ 180.311,04
9.4.4		Suministro, transporte e instalación de luminaria en panel led 60x60 48w, 6400k, chasis metálico, pintura poliéster color blanco o metálico, balasto electrónico ahorrador, led de 6400 lumen. Conectores de conexión y empalme, adaptadores terminales, conductores de cobre, curvas, pega pvc, tornillos, obra civil y demás accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento (salida promedio de 4 m). la luminaria completa debe cumplir las últimas disposiciones del retilap y el retie.	und	8	$ 158.904,32	$ 1.271.234,56
9,5		**CARPINTERIA METALICA**				
9.5.1		Suministro, transporte y colocación de puerta metálica (marco y ala), según diseño. Incluye chapa de seguridad tipo Yale o equivalente, mortero de pega, manija, pintura con soplete y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	und	6	$ 1.694.666,24	$ 10.167.997,44

9.5.2		DIVISIÓN PARA BAÑO EN ACERO INOXIDABLE 304 CAL.20 (INCLUYE PUERTAS Y ACCESORIOS)	und	6	$ 1.552.572,16	$ 9.315.432,96
9,6		**ENCHAPES**				
9.6.1		suministro, transporte e instalación de enchape cerámico para piso de 33x33 color blanco. incluye mortero de adherencia y de pega elástico, separadores, lechada y demás elementos para su correcta instalación	m2	72,04	$ 76.218,88	$ 5.490.808,12
9.6.2		suministro, transporte e instalación de enchape cerámico para pared de 33x33 color blanco. incluye mortero de adherencia y de pega elástico, separadores, lechada y demás elementos para su correcta instalación	m2	66,48	$ 76.218,88	$ 5.067.031,14
Subtotal						**$ 234.232.873,44**
SUBTOTAL OBRAS						**$ 2.285.232.801,87**
PMA						**$ 21.567.738,00**
PMT						**$ 20.364.038,13**
TOTAL, OBRAS						**$ 2.327.164.578,00**

Firmado digitalmente por TEJADA DIAZ ABEL ANTONIO

Abel Antonio Tejada Díaz
Subdirector (e)

Elaboró Carlos Alberto Ramos Jiménez – Formulador

Revisó componente jurídico: Víctor Alfonso Villadiego – Abogado Líder de contratación

Revisó componente técnico Raúl Eduardo Vergara – Ingeniero civil CTPGA

Revisó componente financiero: Floreley Montoya Ochoa – Coordinadora Administrativa y Financiera

Vo.Bo. Ambiental: Camilo López Gutiérrez

Vo.Bo. SST: Natalia Mosquera Ricardo

Referencias bibliográficas

Ámbito Jurídico. (2024). Colombia establece arancel del 30 % a importaciones de acero sin acuerdo comercial. Recuperado de https://www.ambitojuridico.com/noticias/mercantil/comercio-exterior-y-aduanero/colombia-establece-arancel-del-30-importaciones-de

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). Tecnología e Innovación para Llevar Agua y Saneamiento a Todos en América Latina y el Caribe. Recuperado de https://blogs.iadb.org/agua/es/tecnologia-e-innovacion-para-llevar-agua-y-saneamiento-a-todos-en-america-latina-y-el-caribe/

Bloomberg. (2024). Colombia sigue pasos de sus pares y eleva aranceles al acero barato de China. Recuperado de https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-10-21/colombia-sigue-pasos-de-sus-pares-y-eleva-aranceles-al-acero-barato-de-china

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). (2023). Estudio de Innovación Tecnológica 2023. Recuperado de https://www.cra.gov.co/sites/default/files/2023-12/ESTUDIO%20INNOVACION%20TECNOLOGICA%202023.pdf

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). (2024). Proyectos de Inversión 2024. Recuperado de https://www.cra.gov.co/sites/default/files/documents/2025-01/PROYECTOS%20DE%20INVERSION%202024.pdf

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). https://www.cra.gov.co/

Congreso de la República de Colombia. (2020). Ley 2069 de 2020. Por medio de la cual se dictan disposiciones sobre la contratación pública y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 51.447. Bogotá D.C.

Decreto 1575 de 2007. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=30007

Decreto 1688 de 2020. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=153326

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2020). Guía de contratación pública y Documentos Tipo. Bogotá D.C.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). Encuesta Nacional de Hogares. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2024). Priorizar agua potable, salud, ambiente y educación en vigencias futuras. Recuperado de https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/priorizar-agua-potable-salud-ambiente-educacion-en-vigencias-futuras.aspx

Diario AS Colombia. (2024). Arancel del 14,5% a la importación de acero en Colombia podría afectar al costo de la vivienda. Recuperado de [https://Colombia

Empresas Públicas de Medellín (EPM). (2024). Inversión récord en 2024. Recuperado de https://www.epm.com.co/institucional/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/epm-inversion-record-2024-servicios-publicos/

Genesis Water Technologies. "Tendencias emergentes del agua para 2024: afrontar nuevos desafíos". https://es.genesiswatertech.com/entrada-en-el-blog/Tendencias-emergentes-del-agua-para-2024/

Holland & Knight. (2024). Proyecto de ley para modificar la inversión forzosa del 1% al 4% en Colombia. Recuperado de https://www.hklaw.com/en/insights/publications/2024/12/proyecto-de-ley-para-modificar-la-inversion-forzosa-del-1-al-4

ICEX España Exportación e Inversiones. "El sector del agua y medio ambiente en Colombia". https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/020/documentos/2024/04/anexos/OD_Sector%20del%20aguay%20medio%20ambiente%20en%20Colombia%202024_REV.pdf

Idrica. "Tendencias del agua en redes de saneamiento para 2024". https://www.idrica.com/es/blog/tendencias-del-agua-en-redes-de-saneamiento-2024/

Infobae. (2024). Nuevo arancel del 14% busca blindar a la industria del acero y proteger miles de empleos en Colombia. Recuperado de https://www.infobae.com/colombia/2024/10/06/nuevo-arancel-del-14-busca-blindar-a-la-industria-del-acero-y-proteger-miles-de-empleos-en-colombia/

Instituto Nacional de Salud (INS). (2022). *Informe Nacional

Kaizen Group. (2024). Tratamiento del Agua con Tecnologías Modernas: Innovación para un Futuro Sostenible. Recuperado de https://kaizengroup.com.co/tecnologias-modernas-en-el-tratamiento-del-agua/

Legiscomex. (2024). El Gobierno Nacional impuso aranceles del 30% a las importaciones de alambrón de hierro o acero. Recuperado de https://www.legiscomex.com/el-gobierno-nacional-impuso-aranceles-del-30-las-importaciones-de-alambron-de-hierro-o-acero

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Plan Nacional de Gestión Integral del Agua. Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Política pública de sostenibilidad ambiental en la infraestructura hídrica. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022). Directorio de asociaciones y agremiaciones del sector de construcción e infraestructura. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). Gobierno del Cambio adopta medida para hacer frente a importaciones de alambrón de acero. Recuperado de https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/comercio/medida-gobierno-importacion-alambron-acero-2024

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). Gobierno impone salvaguardia a importaciones de barras de hierro o acero. Recuperado de https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/comercio/salvaguardia-importaciones-barras-hierro-o-acero

Ministerio de Salud y Protección Social. (2007). Resolución 2115 de 2007. Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resoluci%C3%B3n_2115_de_2007.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. "Minvivienda identifica oportunidades en las nuevas tendencias mundiales para el tratamiento del agua potable y el saneamiento básico". https://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/minvivienda-identifica-oportunidades-en-las-nuevas-tendencias-mundiales-para-el-tratamiento-del-agua-potable-y-el-saneamiento-basico

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). Normativa sobre la infraestructura hídrica y el tratamiento de aguas. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Recuperado de https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico-reglamento-tecnico-sector-reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2024). “Lo primero en la inversión pública de Colombia, es el agua potable”, expresó presidente Petro en Santiago de Tolú, Sucre. Recuperado de https://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/lo-primero-en-la-inversion-publica-de-colombia-es-el-agua-potable-expreso-presidente-petro-en-santiago-de-tolu-sucre

Norma Técnica Colombiana NTC 1500 - Código Colombiano de Fontanería. https://icfe.gov.co/site/wp-content/uploads/2024/07/ntc_1500_-2004-_codigo_colombiano_de_fontaneria.pdf

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico-reglamento-tecnico-sector-reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras

República de Colombia. (2022). Decreto 442 de 2022. Por medio del cual se establecen medidas para la promoción de compras públicas de tecnología e innovación. Diario Oficial No. 51.900. Bogotá D.C.

Resolución 0799 de 2021. https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30044317

SECOP. (2023). Plataforma de contratación pública de Colombia. Recuperado de www.colombiacompra.gov.co

Semana. (2024). Atención: Gobierno impuso nuevo arancel de 30% a importaciones de alambrón de hierro y de acero. Recuperado de https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/atencion-gobierno-impuso-nuevo-arancel-de-30-a-importaciones-de-alambron-de-hierro-y-de-acero/202446/

Seven Seas Water Group. "Tendencias del agua y efluentes 2024". https://sevenseaswater.com/es/tendencias-de-agua-y-efluentes-2024/

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2022). Regulación y control de los servicios públicos domiciliarios de agua y saneamiento básico en Colombia. Bogotá, Colombia.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. https://www.superservicios.gov.co/

Superintendencia de Sociedades. (2022). Informe sobre proveedores del sector de construcción e infraestructura. Bogotá, Colombia.

Universidad de los Andes. (2022). Sostenibilidad de las Tecnologías de Tratamiento de Agua para la Población Rural Dispersa en Colombia. Recuperado de https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/rdi/article/view/7490/7892

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2020). Nuevas Tecnologías para el Tratamiento de Aguas Residuales. Recuperado de https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/42703/3/jasuarezni.pdf