ANEXO TÉCNICO

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA CONSTRUCCIÓN DE EMISARIOS FINALES SANITARIOS EN LOS SECTORES CARDONAL ESCUELA Y OJO DE AGUA DE LAS VEREDAS CARDONAL Y NEUSA, COLECTORES EN LOS SUBSECTORES OLIVO AUTOPISTA Y LA QUINTA DE LAS VEREDAS NEUSA Y MORTIÑO Y PARA LA OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA PLAZUELA Y EL OLIVO AUTOPISTA DEL MUNICIPIO DE COGUA – CUNDINAMARCA, DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL CONVENIO DE ASOCIACIÓN No. CAR-CONV-INT-2030-2025

MUNICIPIO DE COGUA – DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

DOCUMENTO TOMADO DEL CONVENIO DE ASOCIACIÓN No. CAR-CONV-INT-2030-2025

ABRIL 2025

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 6
2 ANTECEDENTES 7
3 NECESIDAD 7
4 OBJETIVOS 9
4.1 OBJETIVO GENERAL 9
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS INTERCEPTORES 9
4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DISEÑO DE LAS PTARs 9
4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PGRMV 10
5 ALCANCE 11
5.1 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS INTERCEPTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS 11
5.1.1 Alcance Técnico 11
5.2 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS PTAR 14
5.3 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS PGRMV 15
5.4 ALCANCE INTERCEPTORES 16
6 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 17
7 METODOLOGÍA 19
7.1 METODOLOGÍA INTERCEPTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO 19
7.2 METODOLOGÍA PTAR 19
8 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES PTAR 24
8.1 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE 24
8.2 CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA. 24
8.3 DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES. 24
8.4 DIMENSIONAMIENTO, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO TENIENDO EN CUENTA EFICIENCIAS, COSTOS DE INVERSIÓN, IMPACTO AMBIENTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN. 26
8.5 ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME. 27
8.6 DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE

CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs. 28
8.7 DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS DE LAS OBRAS DE URBANISMO DE LA PTAR Y DE LAS EDIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPERACIÓN DE LA PTAR (CASETAS). 29
8.8 DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS 29
8.9 DISEÑOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. 30
8.10 DISEÑOS MECÁNICOS DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS 31
8.11 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO 31
8.12 ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO. 31
8.13 ELABORACIÓN DEL MANUAL DE ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMA DISEÑADOS. 32
8.14 INVENTARIO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL ÁREA DEL PROYECTO, INCLUYE INFORME. 33
8.15 ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA 33
8.16 ESTUDIO DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS – AVR, APLICA PARA TODO EL PROYECTO 36
8.17 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD 38
9 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES PGRMV 38
9.1 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS A LAS CARACTERIZACIONES REALIZADAS A LOS DISEÑOS DE LA PTAR, ESTUDIOS HIDROBIOLÓGICOS AGUAS ARRIBA Y ABAJO DE LA FUENTE RECEPTORA DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y 0959 DE 2018 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA. 38
9.2 MODELACIÓN DEL VERTIMIENTO DE LA FUENTE RECEPTORA DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN 0959 DE MAYO DE 2018. 39
9.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO 39
9.4 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 44 DEL DECRETO 3930 DE 2010 Y LA RESOLUCIÓN 1514 DE 2012 40
9.5 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD 41
10 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES INTERCEPTORES 42

10.1 INFORME DE DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO RED DE ALCANTARILLADO. INCLUYE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN DE CAUDALES, MODELACIÓN HIDRÁULICA, VALIDACIÓN DE CRITERIOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES. 42
10.2 INFORME DE ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS RED DE ALCANTARILLADO. 43
10.3 INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD). 43
10.4 INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS FUENTES SUPERFICIALES A INTERVENIR 44
10.5 ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN). 45
10.6 DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS. 46
10.7 DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS). 47
10.8 ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO 47
10.9 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN 48
10.10 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO, DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS INTERNAS DE LA PTAR Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 49
10.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA 49
10.12 INVENTARIO FORESTAL 50
10.13 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD 51
11 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES DE LA TOPOGRAFÍA 51
11.1 TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 51
11.2 TOPOBATIMETRÍA PARA FUENTES HÍDRICAS LAS CUALES IMPLICAN PASOS DE TUBERÍAS Y PUNTO DE VERTIMIENTO DE LA PTAR PLAZUELA. 52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 y 2 Área de estudio Alcantarillado sanitario de los sectores Ojo de agua, Cardonal y olivo del municipio 13
Figura 2 Diagrama de flujo de proceso 14
Figura 3. Mapa de localización de Cogua 17
Figura 4. Interceptores redes alcantarillado a diseñar (Línea roja) 18
Figura 5. Metodología Desarrollo diagnóstico PTAR 19
Figura 6. Metodología Desarrollo diagnóstico Alcantarillado sanitario 20
Figura 7. Metodología desarrollo fase de alternativas PTAR 21
Figura 8. Metodología desarrollo diseños finales PTAR 22
Figura 9. Metodología desarrollo diseños finales Redes alcantarillado 22
Figura 10. Metodología PGRMV 23

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido por el artículo 311 de la Constitución Política de Colombia, *"Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes".*

La alcaldía del municipio de Cogua, impulsa estrategias que permitan avanzar con celeridad en la cobertura de los servicios de acueducto y saneamiento básico en el cual, en conjunto con la corporación Autónoma Regional – CAR, desean realizar el proyecto "Estudios y diseños para construcción de emisarios finales sanitarios, en los sectores cardonal escuela y ojo de agua de las veredas cardonal y Neusa , colectores en los subsectores olivo autopista y la quinta de las veredas Neusa y mortiño y para la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales la plazuela y el olivo autopista del municipio de Cogua – Cundinamarca". Para de esta forma implementar la construcción de los diseños resultantes, y así dar la solución a la contaminación que generan los vertimientos de los sectores objeto de estudio.

En una primera etapa se realizará la revisión de la información existente y con base en esta, se dará un diagnóstico y se establecerán los paramentos de diseño para el planteamiento de alternativas de los sistemas; finalmente se realizarán los diseños definitivos con base en la alternativa seleccionada, estos comprenderán los diseños hidrosanitarios, estructurales, arquitectónicos, urbanismo, eléctricos, mecánicos, presupuestos de obra y especificaciones técnicas.

Con respecto al PGRMV, se realizarán todos los estudios correspondientes y se tendrán en cuenta los requerimientos establecidos para la elaboración del mismo, cumpliendo con la normatividad vigente y lo plasmado en el decreto 3930 de 2010, la resolución 1514 de 2012 y el decreto 1076 de 2015, es importante realizar estos estudios, ya que son necesarios para obtener los respectivos permisos de ocupación del cauce del cabezal de descarga y permiso de vertimiento de las PTARs.

Por otro lado, el proyecto que se derive de la ejecución de los diseños detallados cumplirán con lo dispuesto en la Resolución 0330 del 8 de julio de 2017 y resolución 0799 del 9 de diciembre de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio el cual adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico y contemplará las recomendaciones de los manuales de buenas prácticas de la ingeniería del RAS Título A versión 2000, Titulo B versión 2010, Titulo C versión 2010, Titulo D versión 2016 y Titulo J versión 2007, además de las normas sismorresistente NSR 10 y eléctrica RETIE.

2 ANTECEDENTES

El consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, dentro de su documento 3320 de 2004 - Estrategia para el manejo ambiental del río Bogotá, determinó un conjunto de medidas orientadas a optimizar el manejo ambiental del Río Bogotá, a partir de un Megaproyecto en el río Bogotá sobre la adecuación hidráulica y recuperación ambiental del Río Bogotá y otras acciones de saneamiento Integral de la cuenca, con el propósito de asegurar el cubrimiento de las demandas de bienes y servicios del río de manera sostenible.

Teniendo en cuenta que el Municipio de Cogua hace parte de uno de los municipios involucrados en la contaminación del Río Bogotá, ha venido desarrollando obras de saneamiento que permiten reducir la descontaminación de sus fuentes hídricas

El Municipio de Cogua- Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, conscientes de las necesidades insatisfechas en las comunidades aferentes a su competencia y en aras de poder implementar y ofrecer condiciones aptas de saneamiento básico en el municipio que se encuentra ubicado dentro de la cuenca del Rio Bogotá, consideran importante adelantar el proyecto denominado: " Estudios y diseños para construcción de emisarios finales sanitarios, en los sectores cardonal escuela y ojo de agua de las veredas cardonal y neusa , colectores en los subsectores olivo autopista y la quinta de las veredas neusa y mortiño y para la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales la plazuela y el olivo autopista del municipio de Cogua - Cundinamarca", con el objeto de mejorar Los sistemas de tratamientos, requieren de optimización, para mejorar el efluente, para lo cual el Municipio cuenta con los predios en donde actualmente llegan las aguas residuales de cada sector, predios que tienen un área suficiente para ubicar un modelo de STAR eficiente. Tales sectores corresponden a

- Sector de la vereda Cardonal, donde se ubican la escuela y salón comunal y el parque ecoturístico Neusa administrado por la CAR, cercanos al río Neusa
- Sector Ojo de Agua de la vereda Neusa, cercano a la quebrada Ojo de Agua.
- Sector la quinta y autopista de la vereda el Olivo cercano al Rio Neusa.

3 NECESIDAD

Las Alcaldías deben acogerse a los criterios establecidos en la normatividad nacional del sector saneamiento básico y agua potable para la operación y prestación de los servicios, prevaleciendo la aplicación de buenas prácticas sanitarias, así como se debe alinear a la tendencia del crecimiento poblacional que tiene el municipio, teniendo como términos de referencia el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS, bajo la resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021; de igual forma, el decreto 3930 de 2010 que fue compilado por el Decreto 1076 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".

El consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, dentro de su documento 3320 de 2004 - Estrategia para el manejo ambiental del río Bogotá, determinó un conjunto de medidas orientadas a optimizar el manejo ambiental del Río Bogotá, a partir de un Megaproyecto en el río Bogotá sobre la adecuación hidráulica y recuperación ambiental del Río

Bogotá y otras acciones de saneamiento Integral de la cuenca, con el propósito de asegurar el cubrimiento de las demandas de bienes y servicios del río de manera sostenible.

Teniendo en cuenta que Cogua hace parte de uno de los municipios involucrados en la contaminación de las cuencas hidrográficas del territorio CAR, específicamente por la disposición de cargas contaminantes en el río Neusa, y sus afluentes y, contando con sectores como Cardonal Escuela y Ojo de Agua de las veredas Cardonal y Neusa, respectivamente, de la zona rural del municipio de Cogua, que se caracterizan por una elevada densificación de vivienda, el rebose de las aguas residuales en los pozos sépticos, que han construido sus habitantes como solución a la carencia de red pública de alcantarillado. Para el caso los sectores La Plazuela y Olivo Autopista de las veredas Neusa y Mortiño respectivamente se cuenta con Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales – STAR, donde se tratan las aguas residuales provenientes de los centros poblados que se ubican en dichos sectores, sin embargo, STAR La Plazuela, los equipos eléctricos como unidad de aire y bombas sumergibles, necesarios para la operación de los procesos de lodos activados, ya cumplieron su vida útil y en el caso del STAR El Olivo Autopista los tanques anaeróbicos se encuentran colmatados de lodos y las bombas sumergibles, que permitían bombear las aguas residuales provenientes del proceso en los tanques anaeróbicos, hacia la laguna facultativa cumplieron su vida útil, y salieron de operación. Adicionalmente en el caso del STAR Olivo Autopista, por el tipo de procesos que comprende el tratamiento, en el caso de operar normalmente, el vertimiento no va a cumplir con los valores límites máximos permisibles para los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, establecidos por la normatividad vigente para un vertimiento al suelo.

Si bien, el municipio de Cogua a mostrado su disposición y compromiso con la resolución de las problemáticas relacionadas al saneamiento básico en su jurisdicción, la Corporación tiene la obligación de velar por el desarrollo de estos proyectos de conformidad con el siguiente marco normativo.

Acción Popular 2001-479-02, donde el Consejo de Estado confirmó, aclaró y adicionó las decisiones proferidas en el fallo de primera instancia del Tribunal Administrativo de Cundinamarca del año 2004, ordenando a la CAR, en el numeral 4.57 de la parte resolutiva, concurrir en cofinanciación con los Municipios aferentes de la Cuenca alta del Río Bogotá, para construir u optimizar los sistemas de tratamiento de aguas residuales. así mismo, en el numeral 4.20 de dicha providencia, ordenó a todos los Municipios de la Cuenca del Rio Bogotá realizar, revisar y/o ajustar los Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado, con el fin de que intercepten todos los vertimientos directos a cuerpos de agua y éstos sean conducidos a la planta de tratamiento de aguas residuales correspondiente, los cuales deben incluir los planes de rehabilitación de redes y que se encuentran encaminadas a la descontaminación generada por un deterioro de las condiciones ambientales y de la salud de la población ribereña, por la ausencia de planificación, gestión, control y actuación de las entidades públicas, la recuperación y conservación del Río Bogotá y sus afluentes, los cuales se contemplan desde su nacimiento en el páramo Guacheneque localizado en el municipio de Villapinzón, hasta su desembocadura en el Río Magdalena en el municipio de Girardot, y poder cumplir con las ordenes impuestas en la Sentencia.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Obtener la ingeniería de detalle necesaria acorde con la normatividad vigente, las resoluciones 0330 de 2017que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021, para desarrollar las obras importantes en materia de saneamiento básico y de esta forma, obtener la mejor opción para realizar la recolección, transporte, manejo y disposición final de las aguas residuales domésticas, generadas por los habitantes de los sectores de las Veredas de Ojo de Agua, Cardona, Plazuela y Olivo del Municipio de Cogua.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS INTERCEPTORES

- Realizar el diagnóstico hidráulico del estado actual de todas las redes de alcantarillado sanitario.
- Un informe de análisis y selección de alternativa, actividad precedente a los informes de diagnóstico, en el que se formule con ingeniería básica las alternativas de solución y se valore las mismas con todos los aspectos posibles (técnico, social, ambiental, financiero, de riesgos y permisos) en la selección de la mejor alternativa.
- Desarrollo del diseño detallado, actividad precedente al informe de análisis y selección de alternativa y ejecución de la Etapa 1 concerniente al diagnóstico, donde compete la ingeniería de detalle en las áreas de hidráulica, estructuras y geotecnia. Junto con el desarrollo del diseño se definen actividades de memorias de cálculo, especificaciones técnicas, planos de detalle, presupuesto general, análisis de precios unitarios, cronograma de obra y manuales. Y de manera opcional o complementaria al diseño podrá incluir estudios de plan de manejo de tránsito, plan de manejo ambiental, lineamientos o recomendaciones de gestión social, inventario forestal y gestión predial.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DISEÑO DE LAS PTARs

- Realizar un diagnóstico general y detallado del área de influencia directa, en lo que se refiere a la planta de tratamiento de aguas residuales; donde se podrá conocer el manejo de las aguas residuales domésticas de los sectores de interes, así como la fuente de vertimiento que se tendrá; de esta manera, determinar los parámetros de diseño, de acuerdo con la normatividad ambiental resolución 0330 del 2017, resolución 0799 del 2021, resolución 0661 de 2019, objetivos de calidad de la fuente receptora, del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y demás normas complementarias.
- Realizar el planteamiento de alternativas necesaria para dar la solución a los problemas identificados en la fase de diagnóstico, dimensionamiento de las alternativas, para la selección de la mejor tecnología desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social para con base en la alternativa seleccionada, realizar la fase de diseños.

- Realizar los diseños definitivos e ingeniería de detalle en todos sus componentes: hidráulicos, geotécnicos, arquitectónicos, estructurales, mecánicos, eléctricos y de urbanismo. Se elaborarán con base en estos diseños las cantidades de obras, presupuestos y especificaciones técnicas necesarias para la fase de construcción; además se deberá presentar un manual para el arranque, puesta en marcha, operación y mantenimiento del sistema diseñado y se deberá incluir cómo se planea realizar las etapas de la construcción de las plantas y justificarlo.

4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PGRMV

Para la complementación de los anteriores estudios y diseños, con el fin de poder tener los requisitos exigidos por la autoridad ambiental, se hace necesario realizar el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos – PGRMV de los sectores de interés, conforme al Decreto 3930 de 2010 y la resolución 1514 de 2012.

5 ALCANCE

Lo fundamental de este proyecto es la realización de los "Estudios y diseños para construcción de emisarios finales sanitarios, en los sectores cardonal escuela y ojo de agua de las veredas cardonal y neusa , colectores en los subsectores olivo autopista y la quinta de las veredas neusa y mortiño y para la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales la plazuela y el olivo autopista del municipio de Cogua - Cundinamarca". Teniendo en cuenta el cumplimiento de la normatividad y los requerimientos exigidos por la Corporación Autónoma Regional – CAR

El estudio contempla también que, una vez realizados los diseños, poder saber la capacidad de tratamiento al año de cobertura y parámetros de diseño para los nuevos diseños dando cumplimento a la normatividad legal vigente.

Resumiendo, se realizarán:

- Estudios y diseños de interceptores de los sectores Ojo de Agua, Cardonal y Olivo del municipio de Cogua.
- Estudios y diseños de las plantas de tratamiento de aguas residuales de los sectores Plazuela y olivo del Municipio de Cogua.
- Plan de gestión del riesgo para el manejo de los vertimientos – PGRMV para los sectores Plazuela y olivo del Municipio de Cogua.

5.1 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS INTERCEPTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS

Como alcance general se deberán adelantar las actividades teniendo en cuenta el RAS - Resolución 0330 de 2017, 0799 de 2021, 0908 de 2021 y/o otras que las modifiquen o sustituyan- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y de acuerdo a la normatividad vigente durante la ejecución del contrato de consultoría, acoger los criterios básicos y requisitos mínimos definidos en éste (en este documento se mencionará como RAS, la compilación de resoluciones 330, 799, 098 y otras que las modifiquen o sustituyan, y el Reglamento Técnico correspondiente) y las Resoluciones nuevas en materia de agua potable y saneamiento que emita el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento de componentes de los sistemas de alcantarillado contemplando interceptores, colectores, emisarios finales y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, calidad, eficiencia y sostenibilidad dentro de un nivel de complejidad determinado.

Para la elaboración del diagnóstico y/o diseño de ingeniería detallada del proyecto, el consultor debe seguir el siguiente alcance técnico, que se describen particularmente en los siguientes numerales.

5.1.1 Alcance Técnico

El consultor deberá realizar los trabajos acordes con las normas vigentes a la fecha de ejecución del proyecto. Para el desarrollo de los estudios y conceptos técnicos se deberá tener en cuenta todas las consideraciones definidos en la Resolución 0330 del 8 de julio de 2017 y resolución 0799 del 9 de diciembre de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y

Territorio el cual adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico o aquel que la sustituya o modifique, acoger los criterios básicos y requisitos mínimos definidos en éste y las resoluciones nuevas en materia de agua potable y saneamiento que emita el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, calidad, eficiencia y sostenibilidad.

El consultor dará uso y atenderá en lo posible las recomendaciones técnicas de los manuales de buenas prácticas de ingeniería RAS 2000, sin anteponer en primera medida lo definido por la Resolución 0330 de 2017 y 0799 de 2021.

5.1.1.1 Sistema de unidades de trabajo

Toda la información que entregue el contratista a la entidad contratante, respecto a documentos, memorias, informes, planos, correspondencia y toda la demás información y documentos resultantes del contrato que se celebre, serán en el sistema internacional de unidades (SI) de acuerdo con la norma ISO 1000. Si llegase a utilizarse otro sistema de unidades en cualquiera de los documentos presentados y entregados por el contratista, para cada caso se presentará su unidad equivalente en el sistema internacional de unidades (SI).

5.1.1.2 Requerimientos en equipos, vehículos y software

El consultor deberá garantizar que contará con los equipos y vehículos suficientes y adecuados para atender el desarrollo normal del contrato en el plazo propuesto. Todos los vehículos y equipos deberán estarán en óptimas condiciones de operación. Los costos generados por la utilización y disponibilidad de los equipos y vehículos necesarios, de acuerdo con la programación que presente el contratista y aprobado por el interventor, estarán incluidos dentro de los valores consignados en la propuesta. Los equipos y vehículos podrán ser propios o alquilados. La presentación de un equipo mínimo no eximirá al contratista de la obligación de suministrar oportunamente los equipos adicionales necesarios para cumplir con los plazos y especificaciones técnicas. El consultor deberá contar también con los softwares necesarios para el desarrollo de los trabajos propuestos.

5.1.1.3 Codificación y archivos de la información

El Consultor deberá implementar un sistema informático de organización, control, codificación y archivo de los informes, planos, memorias, documentos técnicos y material de informática producidos por él mismo y sus subcontratistas y otros en relación con las actividades del desarrollo del contrato.

5.1.1.4 Planeación, orden de ejecución del contrato

Como el contrato de consultoría se desarrolla y depende de los proyectos que nazcan de las necesidades o requerimientos de la gestión y operación de la Alcaldía, para satisfacer las necesidades de los usuarios de los servicios públicos y otras partes interesadas, que aseguren la calidad, continuidad y cobertura de agua potable y saneamiento básico de los municipios priorizados del departamento de Cundinamarca, a continuación, se propone los siguientes mapas del área en estudio y proceso de trabajo.

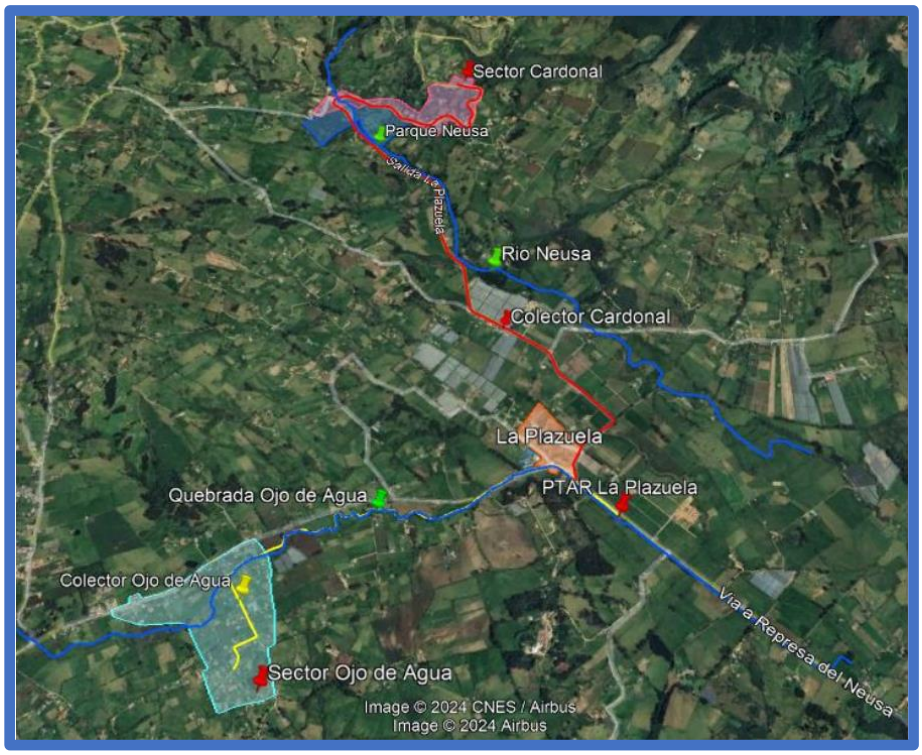




Figura 1 y 2 Área de estudio Alcantarillado sanitario de los sectores Ojo de agua, Cardonal y olivo del municipio

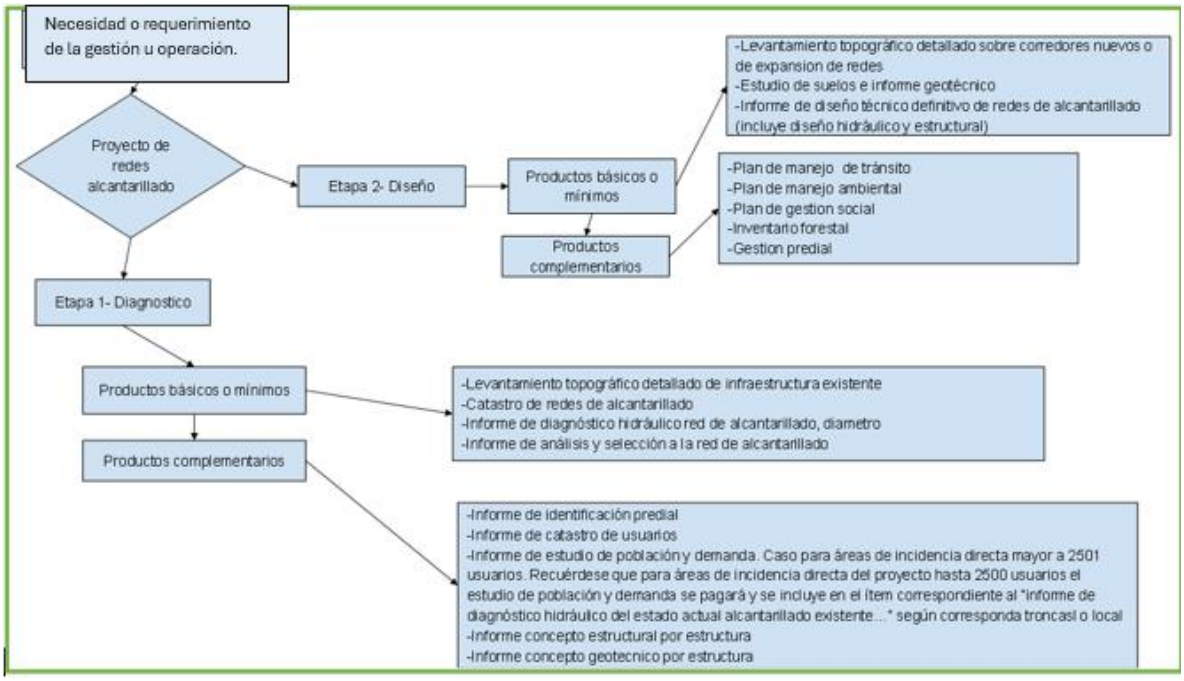


Figura 2 Diagrama de flujo de proceso

5.2 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS PTAR

- Recopilación y análisis de información existente.
- Caracterizaciones de los vertimientos existentes a lo largo de las fuentes receptoras de acuerdo con los parámetros de la resolución 0631 de 2017 y objetivos de calidad de la fuente receptora
- Diagnóstico general del sistema y definición de los parámetros de diseño para los diseños de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Dimensionamiento, evaluación y definición de las alternativas de tratamiento teniendo en cuenta eficiencias, costos de inversión, impacto ambiental y costos de operación.
- Diagnóstico o concepto geotécnicos de antecedentes como diseños geotécnicos realizados previamente en la zona, análisis de información secundaria como geología y geomorfología regional, clima, precipitación, entre otros y las características geotécnicas propias del terreno y entorno del predio de las PTARs, cumpliendo con el título H de la NRS 10 donde aplique.
- Estudio de suelos para las áreas del proyecto (PTAR) en base a las recomendaciones de las normas existentes que apliquen para el estudio y definición de la profundidad y numero de sondeos necesarios, incluye ensayos de campo y laboratorio.
- Diseños hidráulicos de las alternativas seleccionadas del tratamiento preliminar, secundario y manejo de lodos primeros y secundarios con sus respectivas memorias de cálculo y planos. Incluye diseños hidrosanitarios de las casetas y demás estructuras necesarias presentes en el proyecto de la PTAR.

- Diseños arquitectónicos de las obras de urbanismo de las PTARs y de las edificaciones necesarias para la operación de las PTARs (casetas)
- Diseños estructurales de todas las unidades del sistema de tratamiento de aguas residuales con sus respectivas memorias de cálculo y planos.
- Diseños eléctricos, control y automatización de todas las unidades del sistema de tratamiento con sus respectivas memorias de cálculo y planos.
- Diseños Mecánicos de todas las unidades del sistema de tratamiento con sus respectivas memorias de cálculo y planos.
- Elaboración de especificaciones técnicas de construcción del sistema de tratamiento.
- Elaboración de memorias de cantidades de obra, Apu's, Estudio de mercado, presupuestos de obra, presupuesto de interventoría, programación de obra y plan financiero de la obra para la ejecución de la obra del sistema de tratamiento.
- Elaboración del manual de arranque, puesta en marcha, operación y mantenimiento del sistema diseñado.
- Inventario y aprovechamiento forestal para el área del proyecto, incluye informe.
- Estudio de lineamientos plan de calidad y componente de seguridad y salud en el trabajo (HSEQ), del contratista de obra.
- Estudio de análisis de vulnerabilidad de riesgos
- Socialización del proyecto ante la comunidad

5.3 ALCANCE ESTUDIOS Y DISEÑOS PGRMV

- Estudios complementarios a las caracterizaciones realizadas a los diseños de la PTAR, estudios hidrobiológicos aguas arriba y abajo de la fuente receptora de acuerdo con los parámetros de la resolución 0631 de 2015 y 0959 de 2018 y objetivos de calidad de la fuente receptora.
- Modelación del vertimiento de la fuente receptora de acuerdo a la resolución 0959 de mayo de 2018.
- Evaluación Ambiental del vertimiento.
- Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento, conforme a lo establecido en el artículo 44 del Decreto 3930 de 2010 y la resolución 1514 de 2012.
- Socialización del proyecto ante la comunidad

5.4 ALCANCE INTERCEPTORES

- Informe de diagnóstico hidráulico red de alcantarillado. Incluye recolección de información secundaria para el diagnóstico, determinación de caudales, modelación hidráulica, validación de criterios hidráulicos y definición de necesidades.
- Informe de análisis y selección de alternativas red de alcantarillado.
- Informe de identificación predial (información secundaria y certificado de tradición y libertad).
- Informe de estudio hidrológico e hidráulico de las fuentes superficiales a intervenir.
- Estudio de suelos para el interceptor, cámaras de alivio y estación de bombeo en base a las recomendaciones de las normas existentes que apliquen para el estudio y definición de la profundidad y numero de sondeos necesarios, incluye localización de sondeo, registro fotográfico, ensayos de laboratorio, perfil estratigráfico, recomendaciones para la instalación de la tubería (talud y estructura de cimentación).
- Diseño hidráulico del interceptor incluye cámaras de alivio, estaciones de bombeo entre otras estructuras necesarias para el interceptor incluye memorias de cálculo, informe y planos.
- Diseños estructurales del interceptor como cámaras de alivio, estaciones de bombeo, pozos de inspección, cárcamos de protección y obras de protección (Incluye memorias de cálculo y planos).
- Elaboración de memorias de cantidades de obra, Apu's, Estudio de mercado, presupuestos de obra, presupuesto de interventoría, programación de obra y plan financiero de la obra para la ejecución de la obra del sistema de tratamiento.
- Elaboración de especificaciones técnicas de construcción.
- Plan de manejo de tránsito, diseño geométrico de las vías internas de la PTAR y diseño de la estructura de pavimento.
- Plan de manejo ambiental
- Inventario forestal
- Socialización del proyecto ante la comunidad

6 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Cogua es un municipio colombiano del departamento de Cundinamarca ubicado en la provincia de Sabana Centro, a 39 km de Bogotá. Cogua es conocido principalmente por el Embalse del Neusa, lugar frecuentado para acampar y practicar deportes acuáticos. Dista pocos kilómetros del núcleo urbano de Zipaquirá. tiene bajo su jurisdicción los siguientes centros poblados: El Cascajal, El Durazno, El Mortiño, El Olivo, El Altico, La Chapa, La Plazuela, Rincón Santo, Rodamontal y San Antonio, Además, el municipio está compuesto con las siguientes veredas: Casa Blanca, Patasica, Páramo Alto, Quebrada Honda, Neusa, Barro Blanco, Cardonal, Susagua. En la Figura 3 se aprecia la localización general del municipio dentro del departamento de Cundinamarca



Figura 3. Mapa de localización de Cogua
Fuente. Plan de Desarrollo Cogua, 2020-2023.

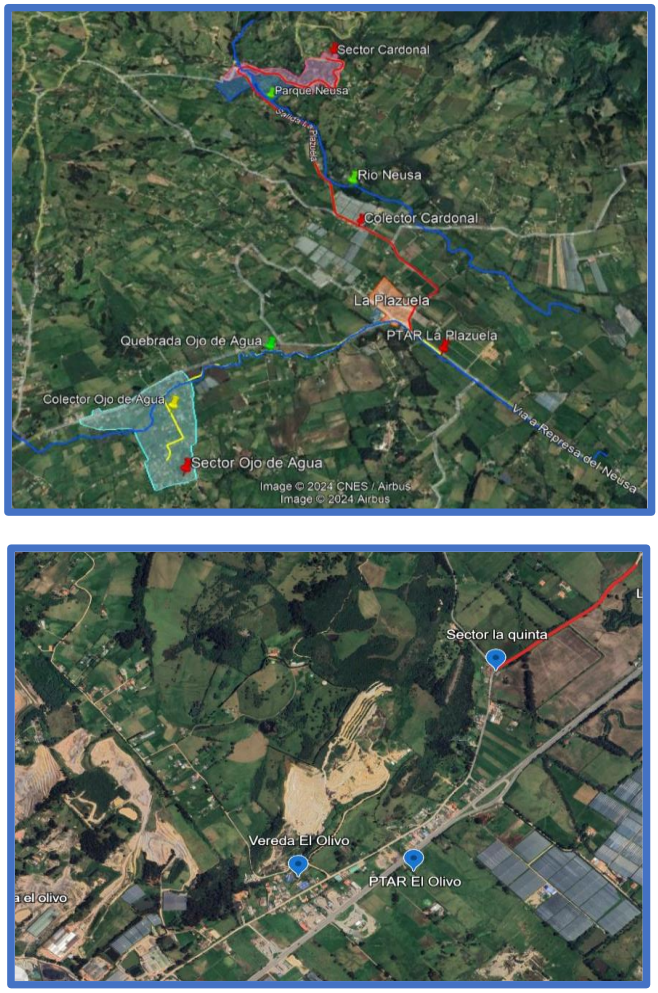


Figura 4. Interceptores redes alcantarillado a diseñar (Línea roja).

Fuente. Municipio

La línea que se encuentra resaltada en color rojo, corresponde al trazado donde se requieren realizar los interceptores de los sectores de interés.

7 METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo propuesto, EL CONSULTOR realizará las siguientes actividades, que podrán ser complementadas o modificadas para que posteriormente constituyan la base sobre la cual se deben realizar la construcción de las obras necesarias de las redes de alcantarillado sanitario, la construcción de la PTAR y el PGRMV.

Para la realización de los estudios y diseños seguirá la siguiente metodología para las tres fases principales del proyecto: Diagnóstico, Alternativas y Diseños definitivos de acuerdo a los siguientes diagramas

7.1 METODOLOGÍA INTERCEPTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

7.2 METODOLOGÍA PTAR

Para la realización de los estudios y diseños seguirá la siguiente metodología para las tres fases principales del proyecto: Diagnóstico, Alternativas y Diseños definitivos de acuerdo a los siguientes diagramas.

Se presentará un informe de diagnóstico de los estudios y diseños, resultante tanto en actividades de campo como de oficina y con las modificaciones y adiciones que considere necesarias, donde se establecerán los parámetros de diseño.

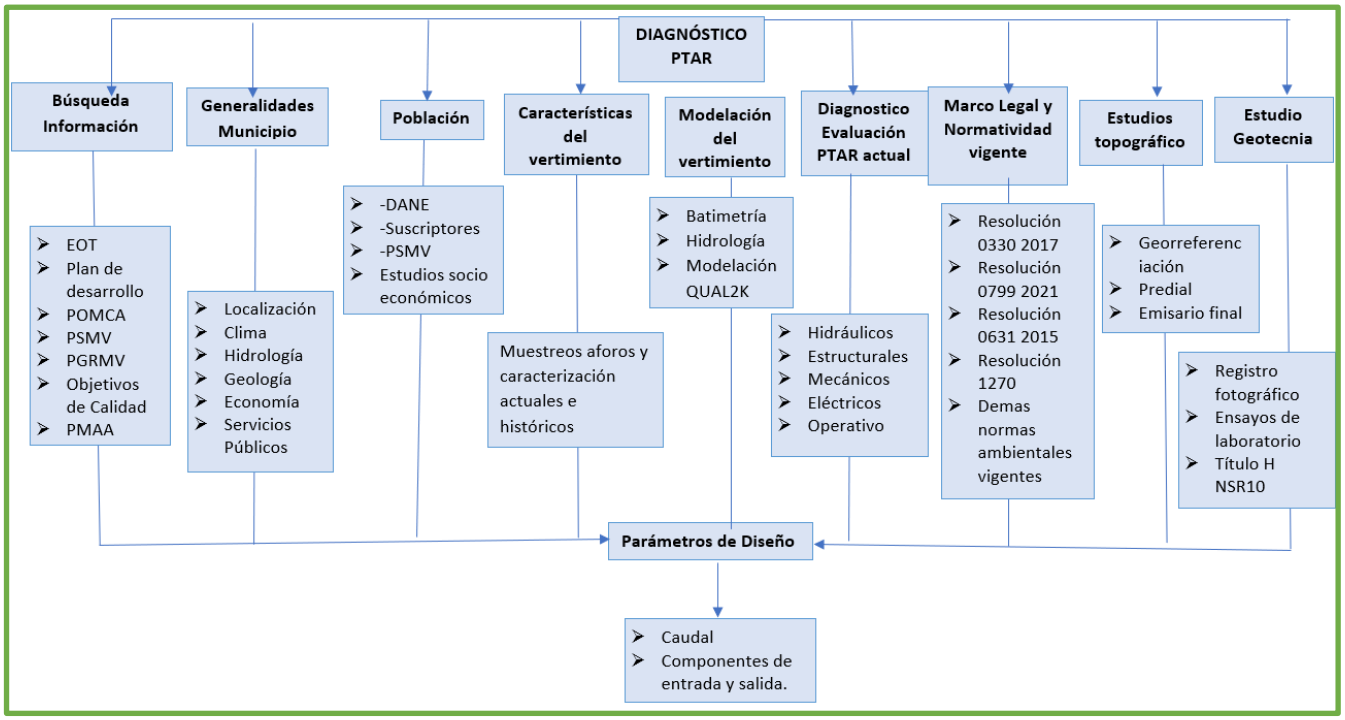


Figura 5. Metodología Desarrollo diagnóstico PTAR

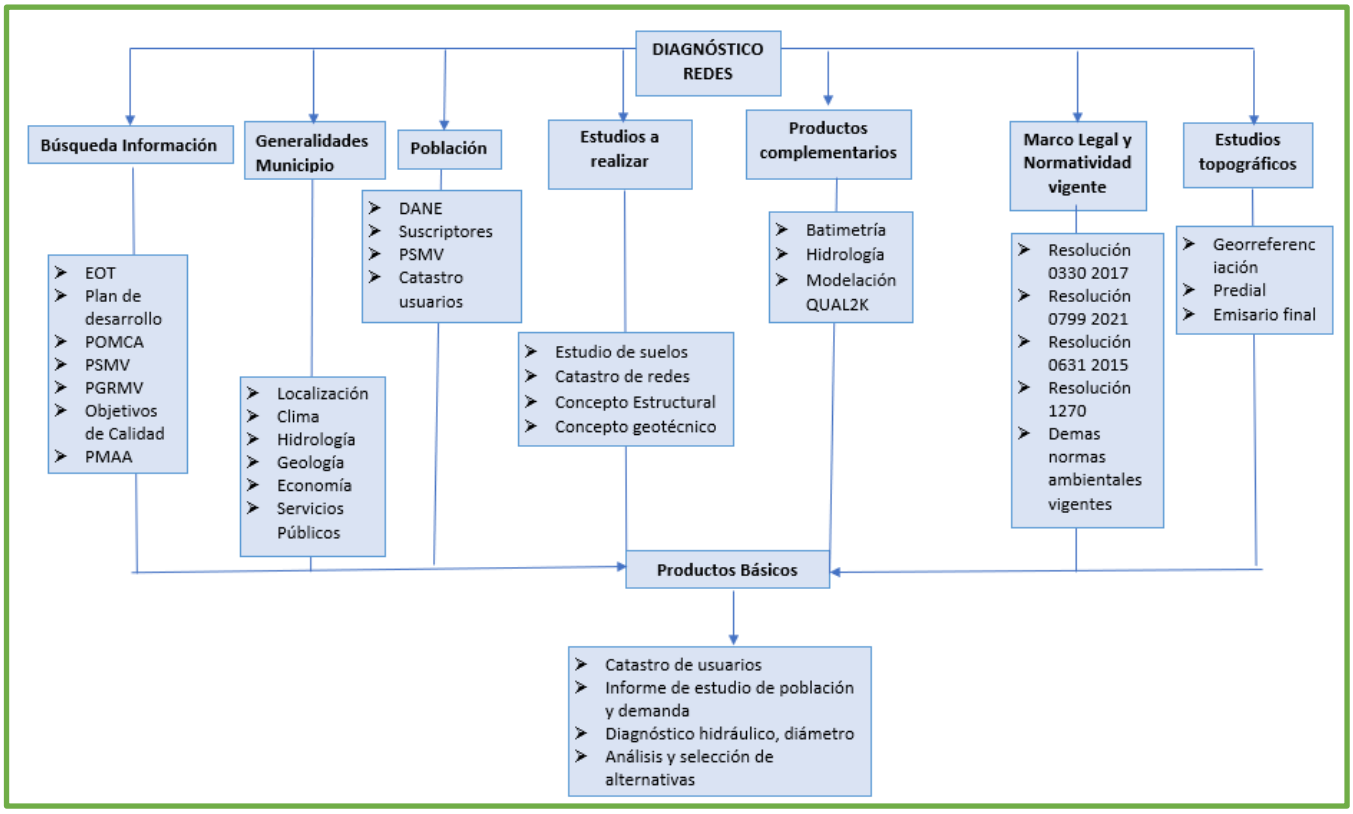


Figura 6. Metodología Desarrollo diagnóstico Alcantarillado sanitario

Se presentará un informe de diagnóstico de los estudios y diseños, resultante tanto en actividades de campo como de oficina y con las modificaciones y adiciones que considere necesarias, donde se establecerán los parámetros de diseño.

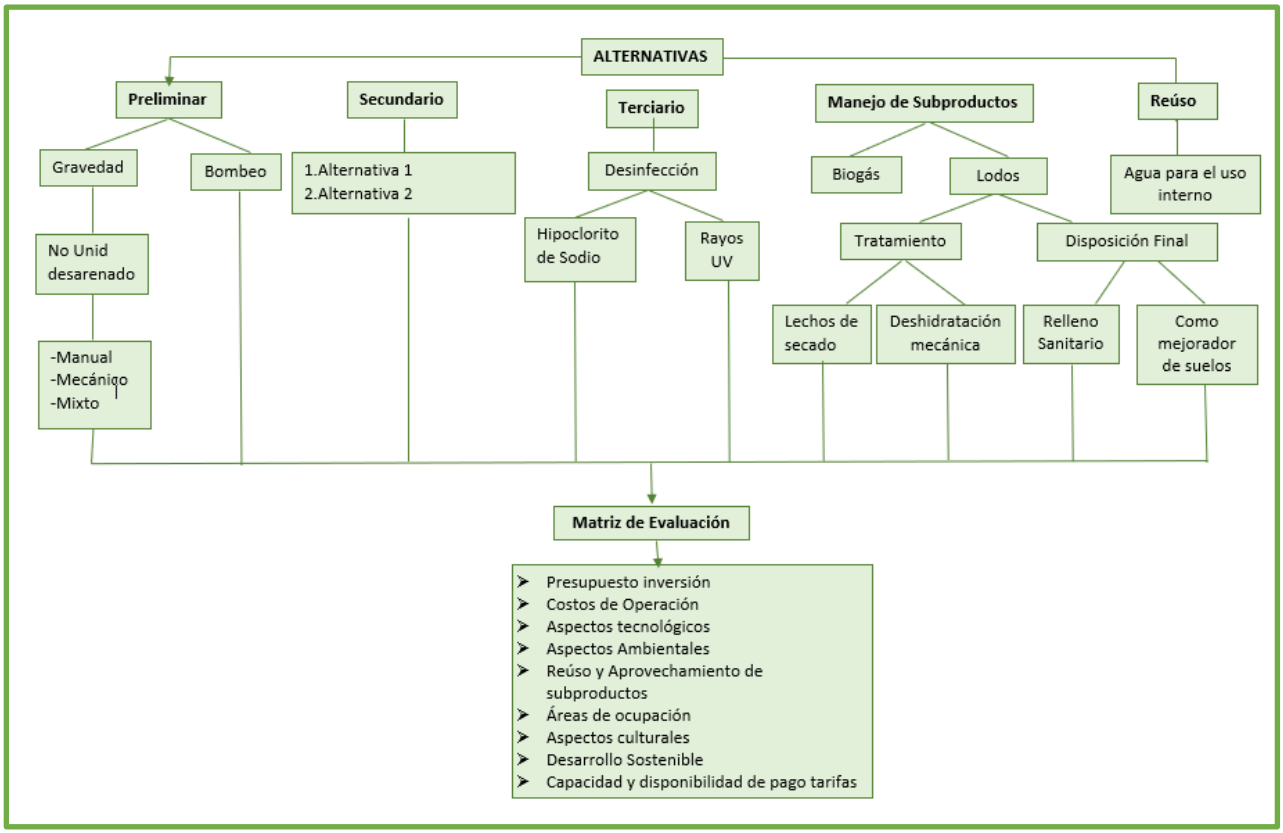


Figura 7. Metodología desarrollo fase de alternativas PTAR

En una segunda fase con base en los datos resultantes del diagnóstico se realizarán el prediseño de alternativas de tratamiento, para poder de una forma preliminar evaluar costos de inversión, costos de operación y eficiencias del sistema, con base en estos se determinará junto la alternativa a diseñar.

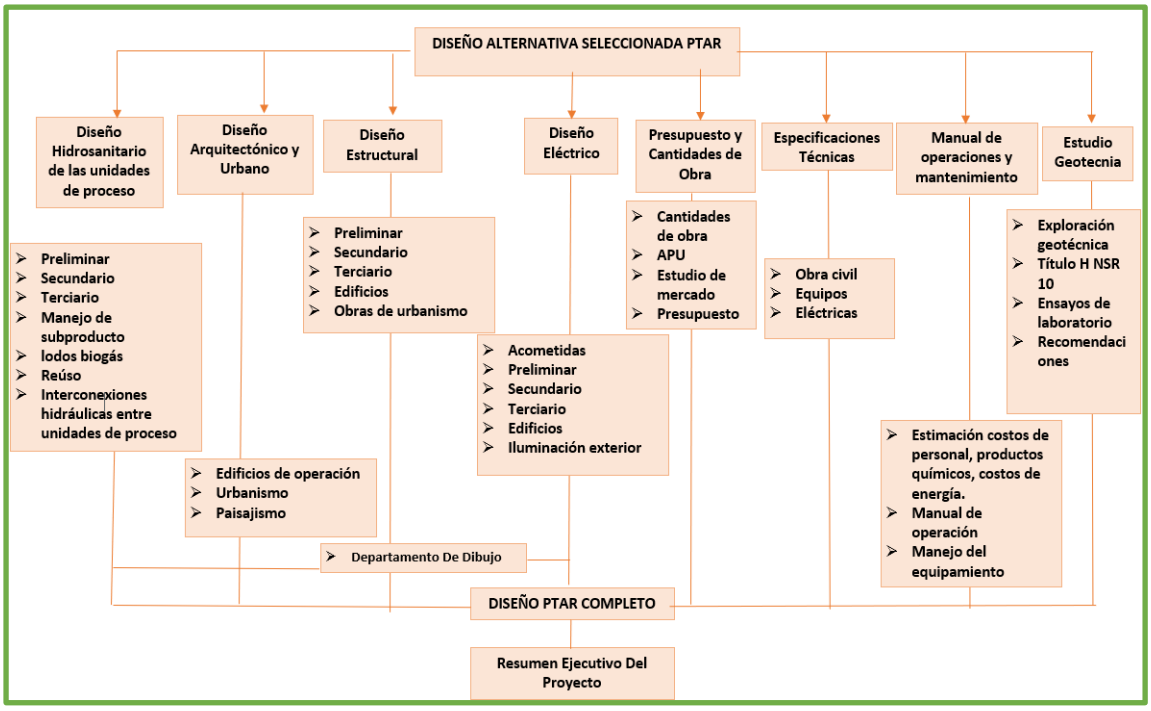


Figura 8. Metodología desarrollo diseños finales PTAR

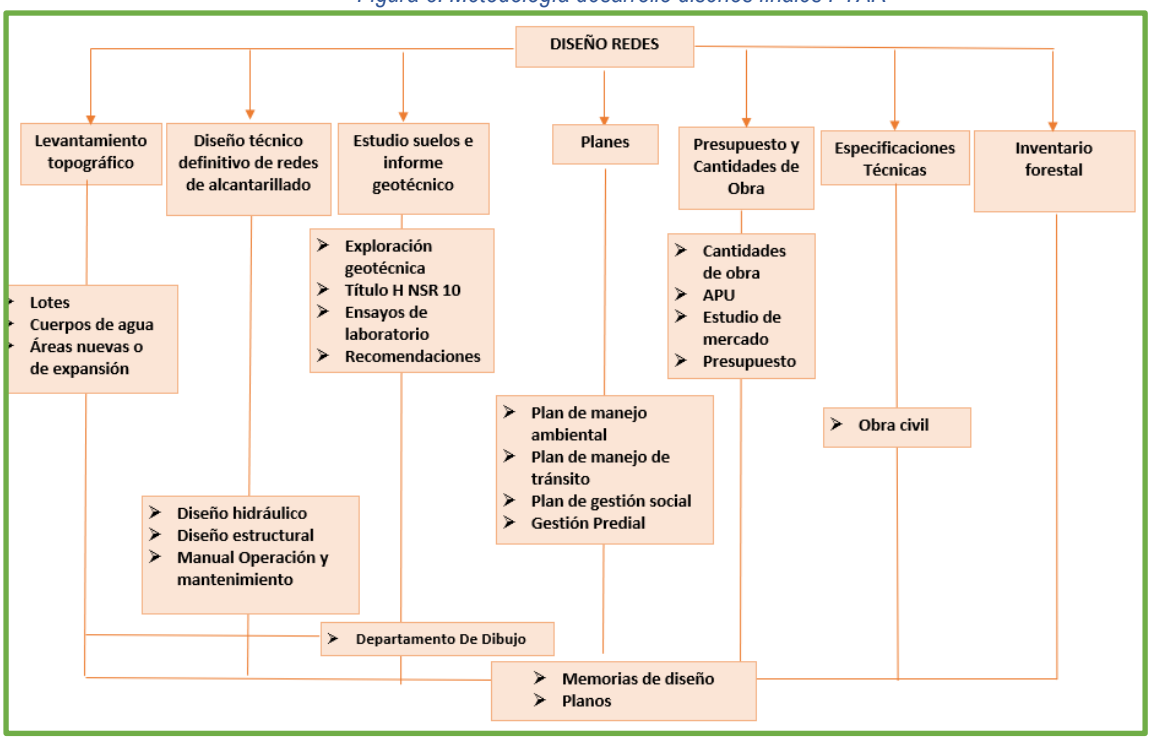


Figura 9. Metodología desarrollo diseños finales Redes alcantarillado

Una vez realizada la fase anterior se realizarán los diseños definitivos que comprende, Diseños hidrosanitarios, arquitectónico, estructurales, eléctricos y mecánicos, etc. Igualmente, se presentará memorias de cantidades de obra, presupuestos finales y especificaciones técnicas para la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, como de la PTAR.

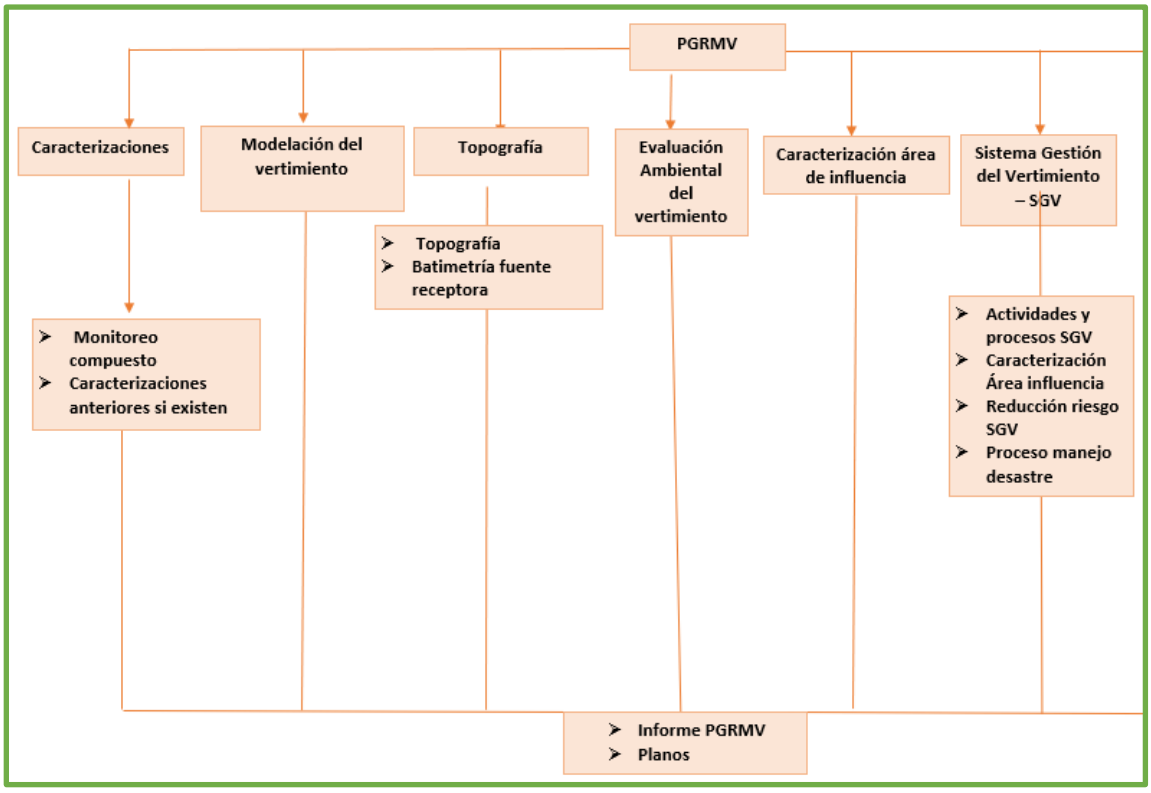


Figura 10. Metodología PGRMV

8 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES PTAR

8.1 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

Se recopilará la mayor cantidad posible de información requerida para el estudio disponible por la Alcaldía y otras entidades que de una u otra forma han intervenido en el proyecto; si es del caso se incluirá todos aquellos aspectos que pueden influir o tener relación con el proyecto.

Se analizará el trabajo efectuado y la información recogida durante estudios hechos anteriormente y se determinará la información adicional que se considere necesaria en todos los aspectos básicos, puesto que toda la investigación para el estudio y diseño se debe cubrir durante todo el período de estudio.

Se tendrá en cuenta la información del PSMV, PMAA en cuanto a proyecciones de población y caracterizaciones del vertimiento, y demás proyectos adelantados en el municipio de Cogua.

Para los análisis de los constituyentes de entrada a los sistemas de tratamiento se recolectará las diferentes caracterizaciones realizadas por estudios anteriores (si es el caso) o por la empresa prestadora de los servicios públicos domiciliarios y Alcaldía.

- CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA.

Se tendrá que realizar un monitoreo compuesto de 24 horas, de acuerdo a la resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021, de los parámetros mencionados en la resolución 0631 de 2015 y los objetivos de calidad de la fuente receptora de los vertimientos que se encuentran actualmente; esto con el fin de conocer la carga contaminante que se está aportando y que se tendrá en cuenta para las constituyentes de entrada; adicionalmente, los aforos que se realizarán durante los monitoreos servirán para conocer los aportes de caudales que tendrá el interceptor.

Se deberán entregar los informes de laboratorio con las resoluciones de acreditación por el IDEAM.

8.2 DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES.

Partiendo de la recopilación de información realizada previamente y basándose en el Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS de la Resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021 y a su vez, por la resolución 0908 de 2021, además determine dentro de sus entregables los estudios básicos mínimos que deben contener los proyectos de acuerdo al artículo 10 de la resolución 0330 de 2017:

- Información general del área del proyecto.
- Estudio de población y demanda para el casco urbano del municipio el cual hará un análisis demográfico teniendo en cuenta los datos censales del DANE de los años 2005 y 2018 y datos de número de suscriptores que tiene la Alcaldía de Cogua.
- Se determinará la proyección de caudales de diseño tales como: Caudal medio diario, Caudal máximo horario, Caudal máximo mensual.
- Con los resultados de los análisis de laboratorio e in-situ realizados por la consultoría y los demás realizados por el municipio, y teniendo en cuenta la normatividad ambiental, resolución 0631 de 2015 y objetivos de calidad, se determinarán las constituyentes de Entrada y Salida de la PTAR.
- Diagnóstico hidráulico de las estructuras complementarias que no se encuentren en uso (como estaciones de bombeo) y del antiguo predio de la PTAR; de igual forma, se deberá realizar un análisis basándose en la información primaria y secundaria recolectada en visitas de campo (aforo de caudales, caracterizaciones de calidad, otros estudios realizados, normatividad vigente, entre otros; apoyándose de los resultados topográficos.
- Para el componente hidráulico, es importante cumplir por los normado por la resolución 0330 de 2017 y todos sus alcances, adicionales o modificaciones, con este fin se podrá conocer las condiciones del manejo de las aguas residuales, y generar los parámetros de diseño con respecto a período de diseño, determinar capacidad hidráulica que deberá tener la PTAR, incluyendo el emisario final en escenario actual y futuro; es importante que se tengan planos, conclusiones y recomendaciones.
- Se deberá dar una descripción del estado actual de las estructuras existentes que se encuentran el predio de la PTAR.
- Se deberá realizar un diagnóstico eléctrico, donde se indique Inventario de la totalidad de las redes existentes del área del antiguo y nuevo predio (telecomunicaciones, eléctricas, etc.), Inventario de los equipos eléctricos y mecánicos del sistema de tratamiento, indicando su estado físico, capacidad, antigüedad, vida útil, horas de trabajo al día, marca, nivel de tensión, potencia, corriente nominal, Información referente al mantenimiento de equipos existentes y de las causales frecuentes de reparación, Evaluación de la capacidad y estado de las subestaciones eléctricas (en caso de que existan), Diagramas unifilares actualizados de la planta de tratamiento y/o estaciones de bombeo (en caso de que la infraestructura eléctrica existente permita su obtención), Evaluación del estado de los conductores, del sistema de puesta a tierra y del aislamiento dieléctrico de equipos (si existen), Análisis del consumo energético de la planta de tratamiento y/o de las estaciones de bombeo, indicando el período de análisis y los soportes de las facturas del prestador del servicio de energía eléctrica (si existen), Instrumentación de medición de variables o parámetros, esquemas de control (equipos de bombeo, motores y electroválvulas), inventario de los equipos de instrumentación y control, indicando su estado físico, capacidad,

antigüedad, vida útil, estado de la calibración, la información referente al mantenimiento y de las causales frecuentes de reparación (si existen).

- El estudio de diagnóstico debe contener como mínimo, pero sin limitarse a estos, los siguientes aspectos: Patología estructural de las unidades complementarias que no se encuentren en uso (EBAR) e infraestructura del antiguo predio; historia clínica en el cual se debe realizar la recopilación de información existente con su respectivo análisis de las secciones, materiales, localización de los elementos, levantamiento de lesiones mostrando en planos las afectaciones encontradas tales como humedades, fisuras, corrosión, descascaramientos, fracturas, oxidación, pérdida de secciones, fichas patológicas, para ello es necesario realizar ensayos directos e indirectos; no obstante, estos ensayos se dejan a criterio del especialista. El informe deberá contener análisis de información primaria y secundaria, análisis de laboratorio, conclusiones y recomendaciones.

- Diagnóstico o concepto geotécnicos de antecedentes como diseños geotécnicos realizados previamente en la zona, análisis de información secundaria como geología y geomorfología regional, clima, precipitación, entre otros y las características geotécnicas propias del terreno y entorno del antiguo predio de la PTAR, cumpliendo con el título H de la NRS 10 donde aplique.

El diagnóstico deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: Director, ingeniero geotecnista, ingeniero estructural, ingeniero hidráulico e ingeniero electromecánico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.3 DIMENSIONAMIENTO, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO TENIENDO EN CUENTA EFICIENCIAS, COSTOS DE INVERSIÓN, IMPACTO AMBIENTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN.

El consultor entregará en el producto un informe con toda la descripción del proyecto y los aspectos de información de ubicación población capacidades de las unidades propuestas y como base fundamental todos los parámetros de diseño para la realización y pre-dimensionamiento de TRES (03) diferentes alternativas para dar solución al problema.

Se hará un análisis minucioso de las diferentes alternativas posibles para dar solución a cada uno de los componentes del proyecto. Estas alternativas se evaluarán desde los siguientes escenarios: Técnico, ambiental, económico, así como la compatibilidad entre estos escenarios y otros proyectos que se adelanten en la población y que influyan directa o indirectamente; este análisis se hará mediante una matriz de alternativas y cuadro resumen de costos.

La alternativa seleccionada será de simple construcción, fácil manejo y operación económica, con un buen grado de flexibilidad y confiabilidad. Se analizará la posibilidad de que la tecnología a adoptar sea apropiada, que guarde relación con el tipo y características de las obras en el sector y sobretodo que sea aceptada por la supervisión.

Se tendrá en cuenta el área disponible, evaluando el sitio más conveniente y la orientación adecuada, y facilidad de aislamiento y protección como las consideraciones estéticas y arquitectónicas.

Se preferirán sin lugar a duda, la elección de soluciones hidráulicas, tratando de reducir el uso de energía eléctrica, combustibles, mecanismos complejos o sofisticados (por ejemplo, los bombeos, mínimo consumo de insumos como reactivos químicos y energía eléctrica, requerimientos de personal y área disponible)

Al hacer la evaluación de alternativas, se presentarán los costos de inversión, operación y mantenimiento de cada componente y las conclusiones sobre las alternativas analizadas y seleccionada.

Se hará una descripción de las alternativas estudiadas y se presentarán los resultados del análisis técnico y económico; el orden de elegibilidad lo dará la que mejores posibilidades ofrezca.
Se hará un análisis de alternativas en el tiempo, cuando se tenga que ejecutar la obra seleccionada en una, dos o más etapas; según los períodos óptimos de diseño para cada componente del sistema (costo mínimo), de tal manera que se garantice que el número de etapas en las que se va a ejecutar el proyecto sea la de menor costo.

Cabe resaltar, que, para la selección de la mejor alternativa, se tendrán en cuenta los conceptos dados por los especialistas estructurales y Geotecnia.

Para el componente eléctrico el especialista eléctrico debe presentar los costos de la infraestructura eléctrica y consumos de energía de cada alternativa según la tecnología a implementar en cada una de estas, y a su vez debe presentar un diagrama unifilar básico por alternativa.

El dimensionamiento, evaluación y definición de las alternativas deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, ingeniero geotecnista, ingeniero estructural, ingeniero hidráulico e ingeniero electromecánico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.4 ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.

El especialista encargado, deberá realizar una exploración geotécnica en el predio que tiene la PTAR de acuerdo a los lineamientos requeridos por la NSR-10 Título H y CCP-14 las cuales tienen en cuenta el número de sondeos a realizar, las profundidades requeridas y los ensayos a realizar.

Se recomienda tentativamente realizar 3 sondeos de 10 metros sujetos a verificación en campo por el criterio del especialista encargado.

Los ensayos por realizar son los siguientes:

- Humedad natural
- Granulometría
- Límites de Atterberg
- Compresión inconfinada

- Corte Directo
- Peso Unitario

Como resultado de la exploración, se deberá entregar un informe de suelos y geotecnia realizando el análisis de las muestras, capacidades portantes del suelo, registro fotográfico y dando recomendaciones para la ejecución del proyecto.

El estudio de suelos deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero geotecnista, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.5 DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs.

El diseño hidráulico de la alternativa seleccionada de las PTARs, se realizará conforme al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS de la Resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021 y a su vez, por la resolución 0908 de 2021, en el cual se incluirán dentro de las memorias de cálculo lo siguiente:

- Descripción detallada del sistema de tratamiento seleccionado e ingeniería de detalle de los procesos físicos, biológicos y químicos requeridos para la depuración del agua residual y el aprovechamiento de subproductos, así como los de cada una de las operaciones unitarias que compongan el sistema de tratamiento, del perfil hidráulico de la planta y de todas las interconexiones hidráulicas y mecánicas necesarias para cada proceso, como: tuberías, canales, orificios, vertederos, cajas de reparto, inspección y maniobra, líneas de gases y aire, unidades de bombeo de agua y de lodos.
- Dimensionamiento de cada una de las estructuras de tratamiento
- Descripción de la planeación de las etapas constructivas del proyecto

Adicional a lo anterior, se entregará un diseño hidrosanitario de las edificaciones internas que tendrá la planta, tales como oficina y casetas y manejo de aguas lluvias del predio, incluyendo vías internas.

Se entregarán de igual forma planos hidráulicos de diseño de detalle, dentro de los cuales se encuentre diagrama de flujo, línea de procesos del sistema de tratamiento, línea de manejo de subproductos (lodos o gases), vistas en plantas y perfil hidráulico de la planta y de cada unidad de tratamiento y de las edificaciones y demás estructuras complementarias que se vayan a diseñar.

El diseñador Hidráulico debe generar el listado de unidades, elementos y componentes del sistema asignándole a cada uno una denominación a ser manejada en concordancia en el desarrollo del diseño por todos los profesionales de manera que se garantice la unidad de terminología en los planos, informes, memorias de cálculo, memorias de cantidades de obra,

presupuesto y especificaciones técnicas en general. La distribución e implantación definitiva de los componentes del sistema de tratamiento y de las obras complementarias, incluidas las de paisajismo debe efectuarse en análisis consensuado del equipo de profesionales de manera que se consideren todas las variables incluidas las distancias con relación a otra infraestructura, restricciones de uso del suelo y de protección, y las recomendaciones del Ingeniero Electricista en cuanto a distancias de seguridad, entre otras. El diseño debe contemplar el diseño del emisario final de llegada a la PTAR, de tal forma que se garantice la inclusión de esta obra complementaria para la futura operación. En todo caso la información que se requiera para el dimensionamiento de la infraestructura deberá obtenerse a partir de la suministrada y certificada por el Municipio.

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero Hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.6 DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS DE LAS OBRAS DE URBANISMO DE LA PTAR Y DE LAS EDIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPERACIÓN DE LA PTAR (CASETAS).

Se entregarán un informe que plantee la descripción urbanística de los jardines y vías perimetrales a las unidades de tratamiento, andenes etc. Deberá incluir planos de urbanismo.

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.7 DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS

El especialista deberá elaborar un diseño estructural dando cumplimiento a las recomendaciones que haga el Geotecnista y la NSR-10 y demás normas aplicables, a partir de información secundaria, e información recopilada por el consultor y visitas de campo, generando recomendaciones para el proceso constructivo.

Se deberá entregar memorias de cálculo, informe de diseño, planos, despiece de la cartilla de aceros de cada una de las estructuras que comprenda el sistema de tratamiento, casetas, y demás obras complementarias que se deriven del proyecto de la PTAR.

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero estructural, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.8 DISEÑOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS.

El especialista deberá elaborar un diseño eléctrico dando cumplimiento al Código Eléctrico Nacional, el cual incluirá, diagramas unifilares, diagramas de conexión para control e instrumentación, memorias de cálculo, especificaciones de equipos y construcción, cálculo de iluminación y niveles recomendados. Todos los circuitos de Fuerza serán diseñados a 440 V C.A. y los circuitos de Control e Iluminación Exterior serán diseñados a 220 V C.A dependiendo el diseño.

Se describirá cada uno de los componentes físicos del proyecto que se propone construir y suministrar, y se indicarán cantidades, longitudes, capacidad y características principales.

Se incluirá un plano general a escala, que indique la ubicación de los componentes involucrados, así como la localización determinada de las estructuras del proyecto, el diseño y adaptación de las mismas, de acuerdo con las condiciones existentes del terreno.

El diseño eléctrico debe ser basado según el reglamento RETIE 2024 y debe incluir; memorias de cálculo, cuadros de cargas, diagramas unifilares, planos de montaje, cálculos especiales en caso de ser necesario. El diseño de iluminación debe ser basado según el reglamento RETILAP 2024 y debe incluir; memorias de cálculo, planos de montaje.

El diseño de instrumentación y control debe ser basado en la norma ISA (INSTRUMENTS SOCIETY OD AMERICA) y debe incluir; diagramas de conexión para control e instrumentación, memorias de cálculo, lógica de control, arquitectura de automatización. Adicionalmente, ambos diseños deben contar especificaciones de equipos y construcción, cuadro de cantidades de obra. En cualquier caso, el diseño debe ser encaminado a las condiciones de servicio del operador de red de la zona, y los equipos seleccionados por el profesional de hidráulica de proceso.

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero electromecánico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.9 DISEÑOS MECÁNICOS DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS

El especialista deberá realizar un informe de diseño mecánico de las estructuras del sistema de tratamiento que contengan compuertas, rejillas y demás estructuras mecánicas que sean necesarias en la planta de tratamiento. Adicional a eso, se deberá entregar planos mecánicos.

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero electromecánico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.10 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Se deberá realizar un informe de especificaciones técnicas de la construcción y de los equipos del sistema de tratamiento, en el cual serán de tipo general y especial para las obras civiles, equipos y montajes requeridos. Para cada uno de los elementos del proyecto, a saber: Tanques, Equipos, Accesorios, Tubería, Concretos, etc., se elaborará un informe que incluye todas las Especificaciones técnicas de cada uno de los ítems a ejecutar, donde se fijan los procedimientos a seguir de cada una de las actividades, Materiales, personal requerido, unidad de medida y pago de la misma para el control de calidad de obra; las especificaciones técnicas deberán contener todos los ítems del presupuesto de obra para cada uno de los proyectos que se deben formular.

El consultor deberá entregar todas las especificaciones de construcción, materiales y equipos requeridos.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.11 ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.

- Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar las memorias de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones técnicas y costos unitarios correspondiente a las condiciones particulares del proyecto.
- El consultor beberá entregar los Análisis de Precios Unitarios – APU’s de todos los ítems incluidos en el presupuesto. Y si es el caso, el consultor elaborará el APU correspondiente de acuerdo a las condiciones del mercado local.

- Cotizaciones del estudio de mercado
- Presupuesto de obra. Con base en los diseños de ingeniería de detalle del proyecto, se preparará su presupuesto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada una de las actividades principales.
- Presupuesto de interventoría
- El consultor elaborará el cronograma de la ejecución del proyecto con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad, la interrelación entre cada una de ellas y en forma clara la ruta crítica del proyecto.
- Plan Financiero para la ejecución de la obra del sistema de tratamiento

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.12 ELABORACIÓN DEL MANUAL DE ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMA DISEÑADOS.

Para la puesta en marcha se debe consignar un informe presentado por el consultor, la metodología que incluya los procesos y protocolos para la puesta en marcha del sistema proyectado, donde se especifique la valoración económica de las actividades, de tal forma que se pueda establecer el costo de las labores para la aceptación general de las obras.

Para el funcionamiento y la operación: durante la etapa de concepción y aprobación del proyecto se debe consignar en el informe, el manual de funcionamiento y operación de la obra diseñada, que contenga: una descripción de cómo funciona, cómo se opera, cómo se ajusta, indicando quién es el responsable de cada actividad incluida en la operación, cuándo esta actividad se debe hacer y cómo se debe desarrollar.

Para el mantenimiento y operación: se debe consignar en el informe presentado por el consultor el manual de mantenimiento preventivo programado del sistema proyectado (instalaciones, estructuras, tuberías, entre otros), que debe incluir como mínimo: identificación de los componentes y elementos objeto de mantenimiento, periodicidad de mantenimiento para cada uno de ellos, metodología, criterios de revisión y aceptación del mantenimiento.

El manual deberá incluir los costos estimados de operación y mantenimiento de acuerdo a la alternativa seleccionada para el diseño, estos costos deberán estar por personal, costos de energía, productos químicos, manejos de lodos y mantenimiento de los diferentes equipos que componen el sistema de tratamiento.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero Hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.13 INVENTARIO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL ÁREA DEL PROYECTO, INCLUYE INFORME.

Se tendrá un especialista que realice el inventario forestal y aprovechamiento forestal para el predio nuevo adquirido por el municipio, la actividad deberá contener como mínimo un inventario detallado de todas las especies arbóreas presentes en el predio de la PTAR, se debe tener en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones.

- Generalidades del municipio donde se va a llevar a cabo el proyecto
- Censo forestal al 100% de las especies que se encuentren dentro del área donde va a llevar a cabo el proyecto
- Inventariar cada árbol a partir de un CAP (Circunferencia a la altura del pecho)
- Tomar coordenadas de cada especie forestal inventariada, según lo indica la resolución 471 de 2020 y modificada por la resolución 529 de 2020 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- Identificación dendrológica
- Cálculo de volumen de cada especie inventariada
- Cuadro resumen donde se indique nombre común, nombre científico, coordenadas, CAP
- Plan de reforestación por compensar
- Registro Fotográfico

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.14 ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA

El componente HSEQ estará dividido en 3 componentes; ambiental, calidad y seguridad y salud en el trabajo, el cual, deberá realizar los siguientes entregables.

- Plan o manual de calidad en el cual se realicen Matrices, procedimientos, formatos, cronograma actividades a ejecutar en cumplimiento del alcance y objeto de contrato.

- Manual de seguridad y Salud en el Trabajo – SST, en el cual se entreguen Procedimientos y/o fichas técnicas, formatos, y registros con los esquemas de seguridad industrial y Planos de detalle (inclusión de barandas, plataformas, puntos de anclaje, escaleras y pasamanos que faciliten el acceso y mantenimiento a las estructuras, equipos y maquinaria instalada).
- Un Plan de Gestión Ambiental, en el cual se realice una Matriz para la identificación y valoración de la significancia de los aspectos e impactos ambientales de acuerdo con el alcance del proyecto y Fichas de manejo ambiental, de acuerdo con los aspectos e impactos ambientales significativos generados.

El consultor para la ejecución de este entregable deberá tener en cuenta lo siguiente:

CALIDAD. ISO 9001 Y 10005

Durante la fase de diseño de ingeniería de detalle se deberá dejar establecida la metodología para asegurar la gestión de la calidad aplicable a la etapa de obra; esta deberá permitir detallar los siguientes aspectos

- Matriz de riesgos y oportunidades.
- Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos
- Planificación de los cambios en las diferentes etapas del proyecto.
- Descripción de los recursos necesarios para la ejecución y seguimiento de las actividades del proyecto.
- Seguimiento y trazabilidad de las mediciones y ensayos determinadas en cada proceso y actividad del proyecto
- Determinar la competencia laboral (educación, formación o experiencia apropiada) de las personas que realizan, bajo su control, una actividad o trabajo que afecta el desempeño y eficacia del objeto del proyecto
- Determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al objeto del proyecto.
- Crear, actualizar y controlar la información necesaria para la planificación y operación del objeto del proyecto.
- Planificación y control operacional para el cumplimiento de los requisitos legales y contractuales del objeto del proyecto.
- Controles de los procesos, productos y servicios suministrados externamente para el cumplimiento del objeto del proyecto.
- Control de salidas no conformes en cada etapa de ejecución del proyecto.
- Seguimiento, medición, análisis y evaluación de los indicadores, metas y objetivos de calidad.
- Auditoría e inspecciones en las etapas de ejecución del proyecto.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – SST

De conformidad con los requisitos legales aplicables a la seguridad y salud en el trabajo en la fase ingeniería de detalle y aplicable a la etapa de obra se deberá dejar establecida la metodología para asegurar el cumplimiento de estos requisitos y el sistema de gestión de la corporación:

- Plan de Trabajo de SST.
- Matriz para la identificación de peligros y valoración del riesgo con sus correspondientes medidas de intervención.
- Identificación y evaluación del cumplimiento legal de SST.
- Programa de capacitación en SST.
- Objetivos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, de acuerdo con la normatividad vigente.
- Procedimiento de selección y evaluación de las especificaciones en Seguridad y Salud en el Trabajo de las compras o adquisición de productos y servicios
- Procedimiento para el registro, reporte e investigación de accidentes y/o incidentes laborales.
- Definición y Registro de indicadores de estructura, proceso y resultado del SG-SST.
- Procedimientos, instructivos, fichas técnicas cuando aplique y protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con los peligros identificados y la correspondiente valoración del riesgo, en caliente, energías peligrosas, izaje de cargas y sustancias químicas.
- Procedimiento de ejecución de inspecciones sistemáticas a las instalaciones, maquinaria o equipos, herramientas, incluidos los relacionados con la prevención y atención de emergencias
- Procedimiento de ejecución de mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas y maquinaria, de acuerdo con los informes de las inspecciones o reportes de condiciones inseguras.
- Procedimiento y registro de entrega de elementos de protección personal a los trabajadores, de acuerdo con la identificación de peligros y las medidas de intervención del riesgo.
- Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias de acuerdo con las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas instaladas.
- Procedimiento y registro de revisión y auditoría del SG-SST por parte de la Alta Dirección y el responsable del SST.

- Protocolo de Bioseguridad de acuerdo con la normatividad vigente.
- Plan de Manejo de Tránsito, aplicable a durante la construcción de la PTAR y sus obras complementarias.
- Otros de acuerdo con la normatividad vigente (Resolución 0312 de 2019 y Decreto 1072 de 2015).

AMBIENTAL

- Matriz para la identificación y valoración de la significancia de aspectos e impactos ambientales.
- Plan de gestión ambiental con las correspondientes fichas de manejo ambiental de acuerdo con los aspectos ambientales significativos.
- Registro y evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos relacionados con los aspectos ambientales
- Otros aplicables al tipo de construcción, de acuerdo con la normatividad vigente (Decreto 1076 de 2015).

Los lineamientos anteriormente descritos están compilados en un solo producto, sin embargo, aplica para PTAR, Interceptor y PGRMV

Adicionalmente deberá garantizar durante la ejecución de toda la consultoría, un profesional HSEQ, el cual está inmerso en el factor Multiplicador.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director y especialista HSEQ, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.15 ESTUDIO DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS – AVR, APLICA PARA TODO EL PROYECTO

El Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, surge de la necesidad de garantizar óptimas condiciones de estabilidad y seguridad de la zona, así como también de todas y cada una de las estructuras y equipamientos que hará parte de la PTAR, ante la posible presencia de amenazas.

En consecuencia, corresponderá al Contratista de consultoría efectuar el estudio detallado de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para establecer las acciones de mitigación de los riesgos evidenciados y proyectar las obras necesarias para proteger la infraestructura de la PTAR.

Como insumo para el análisis de amenaza por inundación y avenidas torrenciales, se deberá considerar la información contenida en el aparte Estudios hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos, definidos en el presente anexo; así como del

análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales, la identificación de cursos antiguos y actuales de los drenajes secundarios y principales, terrazas y llanuras de inundación.

Para la Evaluación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa, se deberán considerar como mínimo los aspectos descritos en las Leyes 388 de 1997, 1523 de 2012, los Decretos 1807 de 2014 y 1077 de 2015 y la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Servicio Geológico Colombiano y demás normatividad vigente.

El objeto del estudio para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por procesos de remoción en masa a escala 1:2000, corresponde al análisis de las características físicas del área de estudio, los factores detonantes que se determinen como relevantes en la activación de procesos de remoción en masa y la vulnerabilidad de las estructuras y equipamiento existente, así como también de las estructuras y equipamiento futuros.

Para el estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por procesos de remoción en masa, el Consultor, entre otra información que considere relevante, tomará la obtenida de la Exploración geotécnica directa y/o indirecta, los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, la topografía, la geología, geomorfología, cobertura y uso del suelo y mapa de pendientes a nivel local.

Como resultado del desarrollo de este aparte deberá presentarse el capítulo de Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo para los diferentes fenómenos analizados, el cual deberá incluir lo establecido en la normatividad vigente aplicable e incluir entre otros aspectos como mínimo:

Descripción de la metodología empleada en los análisis de vulnerabilidad con el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF).

- Inventario de estructuras de la PTAR y obras complementarias y elementos expuestos.
- Plano de ubicación de las estructuras a evaluar y que harán parte del sistema.
- Definición de tipificación de edificaciones.
- Descripción técnica especializada y detallada de cada estructura a evaluar.
- Definición de los niveles de solicitaciones de las estructuras a evaluar.
- Definición de los niveles de daños de las estructuras.
- Calificación de daño en las estructuras.
- Cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) en cada estructura a evaluar.
- Mapa de vulnerabilidad en escenario actual - condiciones normales, a escala 1:2000.
- Mapa de vulnerabilidad en escenario actual – condiciones extremas, a escala 1:2000.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, ingeniero geotecnista, ingeniero hidráulico e ingeniero estructural, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

8.16 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD

Una vez se tenga todo el proyecto de la consultoría, este deberá ser socializado ante la comunidad, en el cual se deberán entregar los siguientes soportes.

- Actas de socialización
- Registro Fotográfico
- Informe de Socialización

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio

La interventoría deberá ser parte del acompañamiento técnico de la socialización del proyecto y será avalado por el director de interventoría.

9 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES PGRMV

9.1 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS A LAS CARACTERIZACIONES REALIZADAS A LOS DISEÑOS DE LA PTAR, ESTUDIOS HIDROBIOLÓGICOS AGUAS ARRIBA Y ABAJO DE LA FUENTE RECEPTORA DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y 0959 DE 2018 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA.

Para el desarrollo del Plan de Gestión del riesgo para el Manejo de vertimientos, se tiene en cuenta que la fuente receptora deberá realizarse un monitoreo compuesto de 24 horas según la resolución 0330 de 2017, de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos estipulados en la resolución 0631 de 2015 en el punto de descarga que tendrá la PTAR y que actualmente se encuentra una descarga del emisario final, mínimo 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo del vertimiento, o según la distancia calculada por el especialista hidrológico.

Es importante aclarar que, también deberán realizarse estudios hidrobiológicos en los puntos de muestreo tomados aguas arriba y aguas abajo del punto de vertimiento según resolución 0959 de 2018.

Deberá presentarse un informe de laboratorio, para esto, es importante que los muestreos sean realizados por un laboratorio certificado que tenga resolución de acreditación por el IDEAM, el cual se debe anexar al informe.

9.2 MODELACIÓN DEL VERTIMIENTO DE LA FUENTE RECEPTORA DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN 0959 DE MAYO DE 2018.

La modelación del vertimiento de la fuente receptora deberá realizarse para el punto de descarga donde se encuentra actualmente el emisario final; esta modelación, deberá realizarse bajo los lineamientos que determina la resolución 0959 del 31 de mayo de 2018 en el cual se tiene la guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales por la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Se deberá presentar un informe, donde se realice la modelación del vertimiento a través de cualquier programa de modelo de simulación de calidad de agua para fuentes hídricas, donde se simulen diferentes escenarios, que permitan identificar la calidad de agua que tendrá el vertimiento con tratamiento y sin tratamiento de la PTAR.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

El producto deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

9.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO

Se entregará un informe de la evaluación ambiental del vertimiento con base en los lineamientos definidos por el artículo 43 del Decreto 3930 de 2010, los cuales se definen a continuación.

1. Localización georreferenciada de proyecto, obra o actividad.

2. Memoria detallada del proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar, con especificaciones de procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento. Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, obra o actividad que genera vertimientos.

3. Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto, obra o actividad sobre el cuerpo de agua y sus usos o al suelo. Para tal efecto se debe tener en cuenta los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico y/o el plan de manejo ambiental del acuífero asociado. Cuando estos no existan, la autoridad ambiental competente definirá los términos y condiciones bajo los cuales se debe realizar la predicción y valoración de los impactos.

4. Predicción a través de modelos de simulación de los impactos que cause el vertimiento en el cuerpo de agua y/o al suelo, en función de la capacidad de asimilación y dilución del cuerpo de agua receptor y de los usos y criterios de calidad establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
5. Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento.
6. Descripción y valoración de los proyectos, obras y actividades para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos sobre el cuerpo de agua y sus usos o al suelo.
7. Posible incidencia del proyecto, abra o actividad en la calidad de la vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector o de la región en donde pretende desarrollarse, y medidas que se adoptarán para evitar o minimizar efectos negativos de orden sociocultural que puedan derivarse de la misma.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

9.4 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 44 DEL DECRETO 3930 DE 2010 Y LA RESOLUCIÓN 1514 DE 2012

Se entregará un informe del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de vertimientos, conforme a lo establecido por el artículo 44 del decreto 3930 de 2010 en el cual se deberá incluir lo estipulado por los términos de referencia de la resolución 1514 de 2012 que incluye los siguientes ítems.

- Generalidades
- Descripción de actividades y procesos del Sistema de Gestión del Vertimiento
- Caracterización del área de influencia
- Proceso de conocimiento del riesgo
- Proceso de reducción del riesgo asociado al Sistema de Gestión del Vertimiento
- Proceso de manejo del desastre
- Sistema de seguimiento y evaluación del plan
- Divulgación del plan
- Actualización y vigencia del plan

- Profesionales responsables de la formulación del plan
- Anexos

Dentro de los anexos, se deberá entregar lo siguiente:

- Glosario de términos
- Registro Fotográfico
- Cartografía de soporte en la que se presente el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, amenazas y elementos expuestos.
- Cartografía temática
- Fotografías aéreas o imágenes que se hayan utilizado en el desarrollo del plan
- Resultados de monitoreos realizados

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, ingeniero hidráulico, ingeniero geotecnista e ingeniero estructural, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

9.5 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD

Una vez se tenga todo el proyecto de la consultoría, este deberá ser socializado ante la comunidad, en el cual se deberán entregar los siguientes soportes.

- Actas de socialización
- Registro Fotográfico
- Informe de Socialización

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio

La interventoría deberá ser parte del acompañamiento técnico de la socialización del proyecto y será avalado por el director de interventoría.

10 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES INTERCEPTORES

10.1 INFORME DE DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO RED DE ALCANTARILLADO. INCLUYE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN DE CAUDALES, MODELACIÓN HIDRÁULICA, VALIDACIÓN DE CRITERIOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES.

Para los trabajos propuestos el consultor deberá recopilar toda aquella información disponible geotécnica, topográfica, sísmica, hidrológica, hidráulica y adicionalmente aquella información de uso para el diagnóstico como la desarrollada por el MVCT, así como los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) existentes, y estudios anteriores.

Con base en las investigaciones del consultor, y con la ampliación de la información básica mediante investigaciones de campo, hará una breve descripción de los aspectos más importantes que caracterizan el área de estudio de cada proyecto desde los siguientes puntos de vista, entre otros: Aspectos Físicos: localización geográfica, limites, descripción de la localidad y de la zona del proyecto, climatología, geología, geomorfología, suelos y geotecnia, topografía, recursos hídricos, vías de acceso, estado de las vías en área de incidencia directa, disponibilidad de servicios públicos, comunicaciones, disponibilidad de materiales de construcción, sismología, zonas de potencial riesgo, descripción de la infraestructura existente; Aspectos Socioeconómicos: población actual, usos del suelo, salud pública, aspectos educativos, organizaciones cívicas, definición institucional de responsabilidades.

El consultor entregará un producto en el que se presente un informe y los archivos en magnético requeridos. El informe de diagnóstico hidráulico deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Recolección de información secundaria. El consultor tendrá en cuenta la información existente de la empresa de servicios públicos, la infraestructura existente las redes de alcantarillado, obras de infraestructura construidas y proyectadas dentro de la zona de influencia del proyecto, tales como carreteras, puentes, canales, box-coulvert, etc. Del mismo modo, se deben identificar, a partir de información de trabajo de campo, las redes de otros servicios públicos en la zona, tales como redes de gas, teléfono y energía eléctrica y sus respectivas áreas de servidumbre con los cuales podrían presentarse interferencias.
- Información general del área del proyecto.
- Definición del año horizonte del proyecto. Para este caso tener en cuenta lo dispuesto por la Resolución 0330 de 2017 en su artículo 40 – Periodo de diseño o la que la modifique, y contemplar un periodo adicional que cubra el tiempo requerido para poder dar inicio a las obras.
- Determinación de caudales de diseño (caudal medio diario, caudal máximo horario, caudal máximo mensual)
- Diagnóstico del estado actual del servicio – componente hidráulico, para ellos es necesario realizar modelación hidráulica, para determinar los distintos parámetros de diseño.
- Definición de problemas o necesidades.

El diagnóstico deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, ingeniero hidráulico e ingeniero estructural, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.2 INFORME DE ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS RED DE ALCANTARILLADO.

Esta selección de alternativas se realiza con el fin de estimar posibles escenarios y así determinar la opción más eficiente y eficaz acorde a definiciones técnicas, económicas y de inversión.

El consultor dentro de sus alternativas debe contemplar el posible uso de las infraestructuras existentes que sean técnica y económicamente viable considerar; para todas las alternativas se deben hacer modelaciones hidráulicas, estimación de costos de inversión, operación y mantenimiento.

Todas estas alternativas deben seguir los lineamientos establecidos por la resolución 0330 de 2017 que fue modificada por la resolución 0799 de 2021 y a su vez por la resolución 0908 de 2021 y demás normatividad aplicable.

El informe deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.3 INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD).

Apoyará al consultor en realizar los reconocimientos detallados de campo que le permitan visualizar en forma más directa la situación particular predial donde se dispone la estructura existente, y con ello generar posibilidades más reales de manejo de las soluciones a los problemas, las necesidades de adquisición de predios, los requerimientos de estudios especiales (gestión predial) así como la definición y alcance de los trabajos topográficos a realizar para el desarrollo del proyecto.

Realizar el estudio predial a partir de información secundaria (IGAC, certificado de tradición y libertad, boletín predial, etc.) y visitas de campo mediante la identificación de predios que se afecten con la localización actual o proyectada de infraestructura de acueducto o alcantarillado, generando el respectivo informe con recomendación de afectación predial (servidumbre o compra), plano de afectaciones y ficha predial. Se incluye la compra de certificado de tradición y libertad del predio. No se incluye copia simple de la escritura pública, estudio de títulos, concepto jurídico, definición de costo de las áreas o propiedades, y el trámite de compra o servidumbres.

El consultor entregará un producto en el que se presente un informe y los archivos en magnético requeridos. El informe deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Informe de identificación predial, relación de predios a intervenir, recomendación de afectación predial (servidumbre o compra).
- Plano de afectaciones en escalas apropiadas.

- Ficha predial.
- Anexo compra de certificado(s) de tradición y libertad del(os) predio(s).

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

El informe deberá ser revisado y avalado por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.4 INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS FUENTES SUPERFICIALES A INTERVENIR

Esta actividad se contempla para la quebrada Ojo de Agua, Rio neusa y Quebrada el Chuscal y demás corrientes superficiales que estén involucradas en el proyecto.

El consultor deberá caracterizar geomorfológicamente la cuenca hidrográfica de la corriente principal, así mismo analizar los diferentes factores climatológicos que influyen en la zona de estudio, con base en los registros históricos plasmados en la información proporcionada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor deberá realizar un estudio hidrológico en la estimación de los caudales de aguas lluvias para el diagnóstico o diseño de colectores. El alcance del estudio hidrológico estará de acuerdo a la metodología de obtención de caudales de aguas lluvias propuesta por la Resolución 0330 de 2017 en su artículo 135 o la que la modifique, donde se podrá utilizar método racional, que comprendería como alcance del estudio hidrológico en este caso la obtención de las curvas de intensidad, duración y frecuencia – IDF, para distintos períodos de retorno 2, 10, 25, 50 y 100 años; el estudio hidrológico deberá contemplar la estimación de caudales de aguas lluvias mediante modelos de lluvias – escorrentía, del cual se recomienda de uso el método Soil Conservation Service (SCS).

El consultor entregará un producto en el que se presente un informe y los archivos en magnético requeridos. El informe deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Metodologías utilizadas en los análisis para la estimación y cálculo de los diferentes parámetros hidrológicos e hidráulicos.
- Localización de proyecto, corriente hídrica.
- Caracterización de la cuenca hidrográfica.
- Estimación de caudales de diseño.
- Modelación hidráulica.
- Cálculo profundidad de socavación en puntos de interés.
- Resultados y conclusiones obtenidos de los diferentes análisis.
- Planos, esquemas de resultados según corresponda.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.5 ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).

El especialista encargado, deberá realizar una exploración geotécnica de acuerdo a los lineamientos requeridos por la NSR-10 Título H y el RAS Título G tabla G2.2 (la cual indica el número mínimo de sondeos para estudio de suelos de alcantarillado), el cual tiene en cuenta el nivel de complejidad del sistema, grado de dificultad y variabilidad del suelo.

TABLA G.2.2
Número mínimo de sondeos

Grado de Dificultad	Variabilidad	NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA			
		Baja	Media	Media Alta	Alta
Bajo y Medio	Variabilidad Alta	1 cada 300 m	1 cada 150 m	1 cada 100 m	1 cada 70 m
	Variabilidad Media	1 cada 400 m	1 cada 300 m	1 cada 200 m	1 cada 150 m
	Variabilidad Baja	1 cada 500 m	1 cada 400 m	1 cada 300 m	1 cada 200 m
Medio Alto	Variabilidad Alta	1 cada 200 m	1 cada 100 m	1 cada 66m	1 cada 46 m
	Variabilidad Media	1 cada 266 m	1 cada 200 m	1 cada 133 m	1 cada 100 m
	Variabilidad Baja	1 cada 333 m	1 cada 266 m	1 cada 200 m	1 cada 133 m
Alto	Variabilidad Alta	1 cada 150 m	1 cada 75 m	1 cada 50 m	1 cada 35 m
	Variabilidad Media	1 cada 200 m	1 cada 150 m	1 cada 100 m	1 cada 75 m
	Variabilidad Baja	1 cada 250 m	1 cada 200 m	1 cada 150 m	1 cada 100 m

De acuerdo con lo anterior, se recomienda realizar apiques cada 200 m a una profundidad promedio de 6 m, los cuales están sujetos a verificación en campo por el criterio del especialista encargado.

Los ensayos por realizar son los siguientes:

- Humedad natural
- Granulometría
- Límites de Atterberg
- Compresión inconfinada
- Corte Directo
- Peso Unitario

Como resultado de la exploración, se deberá entregar un informe de suelos y geotecnia realizando el análisis de las muestras, capacidades portantes del suelo, registro fotográfico y dando recomendaciones para la ejecución del proyecto. Se harán recomendaciones de cimentaciones para las tuberías.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero geotecnista, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.6 DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.

Este diseño hidráulico, deberá incluir el interceptor que recogerá los tramos necesarios, así como también, deberá tener en cuenta las posibles estructuras complementarias que puedan generarse, tales como: cámaras de alivio, estaciones de bombeo, y demás requeridas a lo largo del interceptor.

El consultor entregará un producto en el que se presente un informe y los archivos en magnético requeridos. El informe de diseño técnico definitivo deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

El consultor deberá presentar los resultados de los cálculos hidráulicos, donde se consigne los datos de entrada, supuestos, caudales de diseño, parámetros de diseño, entre otras y los resultados obtenidos debidamente tabulados y concordantes con los datos plasmados en los planos de diseño.

Para el caso de diseño de redes de alcantarillado sanitario, las modelaciones hidráulicas se realizarán mediante un software de modelación de preferencia del consultor. El informe deberá contener en resumen los parámetros de entrada y de alimentación del modelo hidráulico. Este informe deberá estar proyectado a nivel de diseños detallados para los proyectos definidos.

Se deberá presentar planos de localización general, plantas y perfiles de todas las redes de alcantarillado sanitario, en escala adecuada y planos específicos de redes con todos los detalles necesarios para su construcción (Indicación de pozos iniciales, camas de caída, viaductos, cruces subfluviales, interferencias, longitudes, pendientes, diámetros, materiales, cotas terreno, cotas clave de entrada y salida de pozos y cotas batea).

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director e ingeniero hidráulico, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.7 DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).

El consultor deberá presentar los diseños y memorias estructurales de las redes de alcantarillado, para lo cual deberá regirse por lo establecido en la NSR-10 o la norma que los modifique, adicione o sustituya.

El consultor deberá entregar el diseño estructural de cada uno de los componentes que hacen parte de las soluciones previstas, tales como: pozos o cámaras de inspección, estructuras de alivio, estaciones de bombeo, cárcamos de protección y cerchas y en general cualquier estructura que conforme o haga parte de la red de alcantarillado.

El diseño deberá estar conformado por el respectivo informe o memoria de diseño, planos respectivos, avalados por profesionales idóneos. Los planos deben contener todos los detalles constructivos, despieces de cada elemento de refuerzo tipo discriminando ubicación, forma, diámetro del refuerzo, longitud, cantidad y peso. Se deberá involucrar además volúmenes de concreto, longitudes de juntas o sellos, y demás cantidades que hagan parte esencial de la estructura y diseño estructural con las especificaciones y notas descriptivas; es importante indicar que en el presupuesto esta actividad se contempla por km para indicar que son todas las estructuras que pueden surgir en un km de trazado de alcantarillado.

Las obras de protección, de ser necesarias, deberán incluirse dentro del informe correspondiente a esta actividad

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los diseños deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, ingeniero geotecnista e ingeniero estructural, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.8 ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

- Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar las memorias de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones técnicas y costos unitarios correspondiente a las condiciones particulares del proyecto.

- El consultor beberá entregar los Análisis de Precios Unitarios – APU's de todos los ítems incluidos en el presupuesto. Y si es el caso, el consultor elaborará el APU correspondiente de acuerdo a las condiciones del mercado local.
- Cotizaciones del estudio de mercado
- Presupuesto de obra. Con base en los diseños de ingeniería de detalle del proyecto, se preparará su presupuesto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada una de las actividades principales.
- Presupuesto de interventoría
- El consultor elaborará el cronograma de la ejecución del proyecto con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad, la interrelación entre cada una de ellas y en forma clara la ruta crítica del proyecto.
- Plan Financiero para la ejecución de la obra del sistema de tratamiento

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.9 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Se deberá realizar un informe de especificaciones técnicas de la construcción y de los equipos del sistema de tratamiento, en el cual serán de tipo general y especial para las obras civiles del interceptor como tubería, accesorios, pozos de inspección, estructuras de alivio, estaciones de bombeo y cárcamos y demás obras complementarias que se requieran. Se elaborará un informe que incluye todas las Especificaciones técnicas de cada uno de los ítems a ejecutar, donde se fijan los procedimientos a seguir de cada una de las actividades, Materiales, personal requerido, unidad de medida de pago de la misma para el control de calidad de la obra; las especificaciones técnicas deberán contener todos los ítems del presupuesto de obra para cada uno de las actividades que se van a ejecutar.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.10 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO, DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS INTERNAS DE LA PTAR Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Elaboración del respectivo plan de manejo de tránsito a partir de información secundaria y con base en los diseños propuestos para la PTAR y los interceptores y la normatividad vigente, en la cual se contemplarán planes para el manejo de tránsito de las zonas o áreas a intervenir en la construcción del proyecto, las cuales se implementarán señalizaciones de tránsito, vías alternas, regulador vial y demás componentes necesarios para el funcionamiento correcto del tráfico para la ejecución de las obras.

De igual forma, se realizará un diseño geométrico de las vías internas de la planta y de la conexión con la vía existente la cual cumpla con la normatividad aplicable vigente. Este diseño, deberá incluir de igual forma, el diseño de la estructura de pavimento.

Dentro de los entregables se deberá contar con:

- Memorias de Diseño
- Informe de Diseño
- Planos

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA

El Plan de Manejo Ambiental contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a mitigar, restaurar y/o compensar todos los impactos ambientales negativos potenciales, así como maximizar los impactos positivos durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras de alcantarillado.

Esta se realizará mediante una matriz de identificación de impactos ambientales que permiten evaluar la magnitud e importancia de la misma, donde a partir de esta, se tendrá que plantear las fichas de manejo ambiental que permitirán ser aplicadas con el fin de reducir o mitigar los impactos negativos encontrados.

Para esto el consultor deberá entregar los siguientes documentos:

- Informe explicando el área de influencia que se verá afectado
- Matriz de identificación de impactos ambientales

- Fichas de Manejo Ambiental

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director y especialista HSEQ, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.12 INVENTARIO FORESTAL

Se tendrá un especialista que realice el inventario forestal en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de la zona de estudio, permitiendo la evaluación del estado actual de la zona. A partir del inventario forestal se desarrollan y presentan las bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible.

La actividad deberá contener como mínimo un inventario detallado de todas las especies arbóreas presentes en el predio de la PTAR, se debe tener en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones.

- Generalidades del municipio donde se va a llevar a cabo el proyecto
- Censo forestal al 100% de las especies que se encuentren dentro del área donde va a llevar a cabo el proyecto
- Inventariar cada árbol a partir de un CAP (Circunferencia a la altura del pecho)
- Tomar coordenadas de cada especie forestal inventariada, según lo indica la resolución 471 de 2020 y modificada por la resolución 529 de 2020 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- Identificación dendrológica
- Cálculo de volumen de cada especie inventariada
- Cuadro resumen donde se indique nombre común, nombre científico, coordenadas, CAP
- Registro Fotográfico

Los entregables del diseño, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

10.13 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD

Una vez se tenga todo el proyecto de la consultoría, este deberá ser socializado ante la comunidad, en el cual se deberán entregar los siguientes soportes.

- Actas de socialización
- Registro Fotográfico
- Informe de Socialización

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio

La interventoría deberá ser parte del acompañamiento técnico de la socialización del proyecto y será avalado por el director de interventoría.

11 ACTIVIDADES Y ENTREGABLES DE LA TOPOGRAFÍA

11.1 TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Esta actividad hace referencia a las áreas con y sin infraestructura existente que requiere de levantamiento topográfico, tanto para el interceptor, como para el predio de la PTAR. Estas áreas pueden ser de lotes, cuerpos de agua u otras zonas de terrenos naturales sin infraestructura existente.

Adicionalmente cabe la aclaración que, la topografía requerida para los diseños será aquella aplicable sobre corredores o áreas nuevas o de expansión de redes, que con los levantamientos realizados para el diagnóstico.

Toda topografía requerida para los diagnósticos debe ser desarrollados sobre levantamientos topográficos de precisión, altimétricos y planimétricos, cuyo objeto es dar uso de estos mismos para la etapa de diseño detallado, y de esta manera obtener un reflejo exacto de la realidad del sitio donde se desarrollarán los diseños y consecuentemente las obras.

El levantamiento topográfico requerido, incluirá en detalle la información necesaria para un buen desarrollo de los diagnósticos y/o diseños. Se levantarán todas las estructuras existentes, puentes, ríos, quebradas, canales, parámetros, linderos y en general todas las estructuras y tuberías que contribuyan como información de importancia.

Con el fin de facilitar su posterior replanteo durante la fase de construcción, deberán materializarse mojones y pares de sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) de alta precisión, como mínimo que empleen tecnología de doble frecuencia. Se debe garantizar el amarre geodésico del proyecto de conformidad a lo establecido por el IGAC.

El consultor entregará productos que garanticen la realización de los estudios y diseños que se requieran durante la ejecución del proyecto, siendo así, el producto correspondiente, las memorias de los trabajos topográficos realizados a nivel de detalle. El informe deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Informe de descripción de los trabajos: objetivos, comisión de trabajo, puntos de amarre, cantidad de vértices y nomenclatura utilizada, descripción del equipo utilizado y metodología usada en el levantamiento.
- Cálculos y ajustes: se deberá entregar los cálculos y ajustes del levantamiento topográfico realizado.
- Cuadro de coordenadas: se deberá entregar la relación de coordenadas de los puntos identificados en terreno con su correspondiente codificación o nomenclatura.
- Formatos de campo GPS, archivos Rinex, ajuste de red GPS.
- Certificados de calibración de los equipos utilizados durante las labores de campo topográficas.
- Registro fotográfico.
- Planos topográficos.
- Atender los lineamientos establecidos en el numeral 2.4.2.6 de la Resolución 661 de 2019 expedida por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director y topógrafo, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

11.2 TOPOBATIMETRÍA PARA FUENTES HÍDRICAS LAS CUALES IMPLICAN PASOS DE TUBERÍAS Y PUNTO DE VERTIMIENTO DE LA PTAR PLAZUELA.

Para la topobatimetría, se realizará como mínimo, 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo del punto de vertimiento, o a criterio del especialista hidrólogo; de igual forma, se realizará topobatimetría para la quebrada Salcedo, la cual se tendrá que verificar si se tendrá un paso elevado o subfluvial.

El consultor entregará productos que garanticen la realización de los estudios y diseños que se requieran durante la ejecución del proyecto, siendo así, el producto correspondiente, las memorias de los trabajos topográficos realizados a nivel de detalle. El informe deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Informe de descripción de los trabajos: objetivos, comisión de trabajo, puntos de amarre, cantidad de vértices y nomenclatura utilizada, descripción del equipo utilizado y metodología usada en el levantamiento.
- Cálculos y ajustes: se deberá entregar los cálculos y ajustes del levantamiento topográfico realizado.
- Cuadro de coordenadas: se deberá entregar la relación de coordenadas de los puntos identificados en terreno con su correspondiente codificación o nomenclatura.
- Formatos de campo GPS, archivos Rinex, ajuste de red GPS.

- Certificados de calibración de los equipos utilizados durante las labores de campo topográficas.
- Registro fotográfico.
- Planos topográficos.
- Atender los lineamientos establecidos en el numeral 2.4.2.6 de la Resolución 661 de 2019 expedida por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.

Los entregables, deberán estar firmados por el especialista idóneo, el cual deberá adjuntar memorial de responsabilidad, certificado de antecedentes profesionales, matrícula profesional, cédula y soportes de idoneidad del especialista responsable del estudio.

Los entregables deberán ser revisados y avalados por los profesionales idóneos de la interventoría; tales como: director y topógrafo, cumpliendo los alcances técnicos expuestos en los entregables de la consultoría.

RELACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

Los productos y subproductos del contrato deberán ser entregados para aprobación por parte de la Interventoría conforme a la referencia señalada a continuación y descrita a lo largo del presente documento:

PRODUCTO	SUBPRODUCTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LOS ALCANCES	REFERENCIA	
1			**ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LOS EMISARIOS FINALES SANITARIOS SECTORES CARDONAL Y OJO DE AGUA**		
	1.1.		**DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**		
		1.1.1	Estudio hidrológico de las quebradas Ojo de Agua, Chuscal y río Neusa con generación de curvas IDF y modelos hidrológicos en HEC-HMS	**10.4**	INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS FUENTES SUPERFICIALES A INTERVENIR
		1.1.2	Estudio de proyección de población y vivienda	**10.3**	INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD)
		1.1.3	Diagnostico, que incluye actividades preliminares, estudios básicos y definición del alcance de la intervención, conforme a lo establecido en el capítulo 1, planeación de proyectos de infraestructura de la Resolución 330 de 2017 y modificaciones de la resolución 799 de 2021	**10.1**	INFORME DE DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO RED DE ALCANTARILLADO. INCLUYE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN DE CAUDALES, MODELACIÓN HIDRÁULICA, VALIDACIÓN DE CRITERIOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES.

		1.1.4	Formulación, análisis, comparación y selección de alternativas de trazado de colectores	**10.2**	INFORME DE ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS RED DE ALCANTARILLADO
	1.2		**DISEÑO DETALLADO DE COLECTORES**		
		1.2.1	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
		1.2.2	Estudio de suelos	**10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		1.2.3	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.
		1.2.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	**10.6**	DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		1.2.5	Diseño estructural pozos de inspección tipo, incluye memorias de cálculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
	1.3		**DISEÑO DETALLADO ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS**		
		1.3.1	Estudio de suelos	**10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		1.3.2	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.
		1.3.3	Topobatimetría de cuerpos de agua	**11.2**	TOPOBATIMETRÍA PARA FUENTES HÍDRICAS LAS CUALES IMPLICAN PASOS DE TUBERÍAS Y PUNTO DE VERTIMIENTO DE LA PTAR PLAZUELA.

		1.3.4	Modelación hidráulica de las quebradas Ojo de Agua, Chuscal y río Neusa, mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en cruces con colectores	**10.1**	INFORME DE DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO RED DE ALCANTARILLADO. INCLUYE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN DE CAUDALES, MODELACIÓN HIDRÁULICA, VALIDACIÓN DE CRITERIOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES
		1.3.5	Diseño hidráulico cámaras de alivio , incluye memorias de calculo y planos	**10.6**	DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		1.3.6	Diseño estructural cámaras de alivio, incluye memorias de calculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
		1.3.7	Diseño estructural pasos elevados , incluye memorias de cálculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
		1.3.8	Diseño estructural de obras de proteccion , incluye memorias de cálculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
2			**ESTUDIOS Y DISEÑOS DETALLADOS ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES-EBAR SECTOR OJO DE AGUA**		
		2.1	Levantamiento topográfico detallado de predio para EBAR	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
		2.2	Estudio de suelos	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		2.3	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		2.4	Diseño hidráulico EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	**8.6**	DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs
		2.5	Diseño estructural EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	**8.8**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS

		2.6	Diseños eléctricos y de automatización EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	**8.9**	DISEÑOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS.
3			**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACION Y/O AMPLIACION STAR LA PLAZUELA**		
	3.1		**DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**		
		3.1.1	Levantamiento topográfico detallado del predio del STAR	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
		3.1.2	Caracterización fisicoquímica y biológica de afluente y efluente del STAR	**8.2**	CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA
		3.1.3	Caracterización fisicoquímica y biológica del cuerpo de agua receptor del vertimiento	**8.2**	CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA
		3.1.4	Estudios de patología estructural del STAR existente	**8.3**	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES.
		3.1.5	Diagnostico detallado del STAR existente	**8.3**	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES.
		3.1.6	Formulación, análisis, comparación y selección de alternativas de optimización y/o ampliación STAR	**8.4**	DIMENSIONAMIENTO, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO TENIENDO EN CUENTA EFICIENCIAS, COSTOS DE INVERSIÓN, IMPACTO AMBIENTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN.
	3.2		**DISEÑO DETALLADO OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN PTAR**		
		3.2.1	Estudios de suelos	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		3.2.2	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		3.2.3	Diseño hidráulico de optimización y ampliación del STAR	**8.6**	DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS

					ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs
		3.2.4	Diseños arquitectónicos y urbanísticos del área del STAR	**8.7**	DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS DE LAS OBRAS DE URBANISMO DE LA PTAR Y DE LAS EDIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPERACIÓN DE LA PTAR (CASETAS)
		3.2.5	Diseño estructural de las unidades que conforman la optimización y/o ampliación del STAR incluye memorias de cálculo y planos	**8.8**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS
		3.2.6	Diseños eléctricos y de automatización, de todas las unidades que conforman el STAR	**8.9**	DISEÑOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS.
		3.2.7	Diseños Mecánicos del STAR	**8.10**	DISEÑOS MECÁNICOS DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS
	3.3		**ESTUDIOS PARA PERMISOS DE VERTIMIENTOS Y OCUPACIÓN DEL CAUCE**		
		3.3.1	Topobatimetría de cuerpos de agua	**11.2**	TOPOBATIMETRÍA PARA FUENTES HÍDRICAS LAS CUALES IMPLICAN PASOS DE TUBERÍAS Y PUNTO DE VERTIMIENTO DE LA PTAR PLAZUELA.
		3.3.2	Modelación hidráulica de la quebrada Ojo de Agua, mediante software HEC-RAS, incuye análisis de socavación en sitios de descarga de vertimiento y tubería de alivio	**9.2**	MODELACIÓN DEL VERTIMIENTO DE LA FUENTE RECEPTORA DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN 0959 DE MAYO DE 2018.
		3.3.3	Ensayo con trazadores para calibración de parámetros de proceso de mezcla y transporte de solutos en el cuerpo de agua receptor	**8.2**	CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA
		3.3.4	Evaluación ambiental del vertimiento, de acuerdo con contenido establecido en el artículo 43 del Decreto 3930 de 2010, incluye modelo de simulación de los impactos, que cause el vertimiento en el cuerpo de agua receptor	**9.3**	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO
		3.3.5	Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento, conforme a lo establecido en el artículo 44 del Decreto 3930 de 2010	**9.4**	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 44 DEL DECRETO 3930 DE 2010 Y LA RESOLUCIÓN 1514 DE 2012
4			**ESTUDIOS Y DISEÑOS DETALLADOS DE COLECTORES SECUNDARIOS SANITARIOS SECTORES CARDONAL Y OJO DE AGUA**		
		4.1	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

		4.2	Estudio de suelos	**10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		4.3	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.
		4.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	**10.6**	DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		4.5	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avaluo de afectación	**10.3**	INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD).
5			**OTROS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE EMISARIOS SANITARIOS SECTORES CARDONAL Y OJO DE AGUA - OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACION STAR LA PLAZUELA**		
		5.1	Presupuesto de obras, incluye análisis de precios unitarios, memorias de cantidades de obra detalladas por componentes, cronograma y plan de implementación de obra, flujo de fondos, plan financiero y plan de contratación	**8.12 / 10.8**	ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
		5.2	Elaboración de especificaciones técnicas de construcción	**8.11 / 10.9**	ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN
		5.3	Elaboración del manual de arranque, puesta en marcha y operación sistema de tratamiento STAR y manual de operación y mantenimiento de colectores	**8.13**	ELABORACIÓN DEL MANUAL DE ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMA DISEÑADOS.
		5.4	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avaluo de afectación	**8.1 / 10.3**	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE. INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD
		5.5	Plan de manejo ambiental de la obra	**8.15 / 10.11**	ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA
		5.6	Socialización del proyecto ante la comuniadad	**8.17 / 10.13**	SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD

		5.7	Estudio de lineamientos plan de calidad y componente de seguridad y salud en el trabajo, del contratista de obra	**8.15**	ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN ELTRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA
		5.8	Plan de manejo de tránsito de la obra	**10.10**	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO, DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS INTERNAS DE LA PTAR Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
		5.9	Estudio de amenazas, vulnerabilidad y riesgos	**8.16**	ESTUDIO DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS – AVR, APLICA PARA TODO EL PROYECTO
6			**ESTUDIOS Y DISEÑOS COLECTORES MATRICES SANITARIOS SECTORES AUTOPISTA Y LA QUINTA**		
	6.1		**DIAGNOSTICO Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**		
		6.1.1	Estudio hidrológico de la quebrada Barragana con generación de curvas IDF y modelo hidrológico en HEC-HMS	**10.4**	INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS FUENTES SUPERFICIALES A INTERVENIR
		6.1.2	Estudio de proyección de población y vivienda	**10.3**	INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD)
		6.1.3	Diagnostico, que incluye actividades preliminares, estudios básicos y definición del alcance de la intervención, conforme a lo establecido en el capítulo 1, planeación de proyectos de infraestructura de la Resolución 330 de 2017 y modificaciones de la resolución 799 de 2021	**8.3 / 10.1**	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES. INFORME DE DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO RED DE ALCANTARILLADO. INCLUYE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN DE CAUDALES, MODELACIÓN HIDRÁULICA, VALIDACIÓN DE CRITERIOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES.
		6.1.4	Formulación, análisis, comparación y selección de alternativas de trazado de colectores	**8.4 / 10.2**	DIMENSIONAMIENTO, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO TENIENDO EN CUENTA EFICIENCIAS, COSTOS DE INVERSIÓN, IMPACTO AMBIENTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN. INFORME DE ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS RED DE ALCANTARILLADO
	6.2		**DISEÑO DETALLADO DE COLECTORES**		
		6.2.1	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

		6.2.2	Estudio de suelos	**8.5 / 10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME / ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		6.2.3	Informe geotécnico	**8.5 / 10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME / ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO , RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		6.2.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	**8.6 / 10.6**	DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs / DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		6.2.5	Diseño estructural pozos de inspección tipo, incluye memorias de cálculo y planos	**8.8 / 10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. / DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).

	6.3		**DISEÑO DETALLADO ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS**		
		6.3.1	Estudio de suelo	**8.5 / 10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME / ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		6.3.2	Informe geotécnico	**8.5 / 10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME /ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO ENBASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		6.3.3	Topobatimetría de cuerpos de agua	**11.2**	TOPOBATIMETRÍA PARA FUENTES HÍDRICAS LAS CUALES IMPLICAN PASOS DE TUBERÍAS Y PUNTO DE VERTIMIENTO DE LA PTAR PLAZUELA.
		6.3.4	Modelación hidráulica de la quebrada Barragana, mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en cruces con colectores	**8.6 / 10.6**	DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs / DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		6.3.5	Diseño hidráulico cámaras de alivio , incluye memorias de calculo y planos	**10.6**	DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.

		6.3.6	Diseño estructural cámaras de alivio, incluye memorias de calculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
		6.3.7	Diseño estructural pasos elevados , incluye memorias de cálculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
		6.3.8	Diseño estructural de obras de proteccion , incluye memorias de cálculo y planos	**10.7**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL INTERCEPTOR COMO CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO, POZOS DE INSPECCIÓN, CÁRCAMOS DE PROTECCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN (INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS).
7			**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACION Y/O AMPLIACION STAR EL OLIVO AUTOPISTA**		
	7.1		**DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**		
		7.1.1	Levantamiento topográfico detallado del predio del STAR	**11.1**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
		7.1.2	Caracterización fisicoquímica y biológica de afluente y efluente del STAR	**8.2**	CARACTERIZACIONES DE LOS VERTIMIENTOS EXISTENTES A LO LARGO DE LAS FUENTES RECEPTORAS, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA
		7.1.3	Estudios de patología estructural del STAR existente	**8.3**	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES.
		7.1.4	Diagnostico detallado del STAR existente	**8.3**	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LOS DISEÑOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE ESTUDIO Y ENSAYOS DE PATOLOGÍA EN ESTRUCTURAS EXISTENTES.
		7.1.5	Formulación, análisis, comparación y selección de alternativas de optimización y/o ampliación STAR	**8.4 / 10.2**	DIMENSIONAMIENTO, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO TENIENDO EN CUENTA EFICIENCIAS, COSTOS DE INVERSIÓN, IMPACTO AMBIENTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN. INFORME DE ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS RED DE ALCANTARILLADO.
	7.2		**DISEÑO DETALLADO OPTIMIZACION Y/O AMPLIACION STAR**		
		7.2.1	Estudios de suelos	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.

		7.2.2	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		7.2.3	Diseño hidráulico de optimización y ampliación del STAR	**8.6**	DISEÑOS HIDRÁULICOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA DEL TRATAMIENTO PRELIMINAR, SECUNDARIO Y MANEJO DE LODOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS. INCLUYE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE LAS CASETAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS NECESARIAS PRESENTES EN EL PROYECTO DE LAS PTARs
		7.2.4	Diseños arquitectónicos y urbanísticos del área del STAR	**8.7**	DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS DE LAS OBRAS DE URBANISMO DE LA PTAR Y DE LAS EDIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPERACIÓN DE LA PTAR (CASETAS).
		7.2.5	Diseño estructural de las unidades que conforman la optimización y/o ampliación del STAR incluye memorias de cálculo y planos	**8.8**	DISEÑOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS
		7.2.6	Diseños eléctricos y de automatización, de todas las unidades que conforman el STAR	**8.9**	DISEÑOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS.
		7.2.7	Diseños Mecánicos del STAR	**8.10**	DISEÑOS MECÁNICOS DE TODAS LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON SUS RESPECTIVAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y PLANOS
	7.3		**ESTUDIOS PARA PERMISOS DE VERTIMIENTOS Y OCUPACIÓN DEL CAUCE**		
		7.3.1	Estudio de suelos, ensayos de permeabilidad, para campo de infiltración	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME
		7.3.2	Evaluación ambiental del vertimiento, de acuerdo con contenido establecido en el artículo 43 del Decreto 3930 de 2010, incluye modelo de simulación de los impactos, que cause el vertimiento en el suelo	**9.3**	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO
		7.3.3	Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento, conforme a lo establecido en el artículo 44 del Decreto 3930 de 2010	**9.4**	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 44 DEL DECRETO 3930 DE 2010 Y LA RESOLUCIÓN 1514 DE 2012
8			**ESTUDIOS Y DISEÑOS DETALLADOS DE COLECTORES SECUNDARIOS SANITARIOS SECTORES OLIVO Y LA QUINTA , VEREDA EL OLIVO**		
		8.1	Levantamiento topográfico detallado de red existente con catastro de redes	**11.2**	TOPOGRAFÍA ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA PARA LA PTAR E INTERCEPTOR, INCLUYE CATASTRO DE REDES DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, LEVANTAMIENTO DE LOS NUEVO CORREDORES PARA EXPANSIÓN DE REDES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

		8.2	Estudio de suelos	**10.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL INTERCEPTOR, CÁMARAS DE ALIVIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE LOCALIZACIÓN DE SONDEO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ENSAYOS DE LABORATORIO, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (TALUD Y ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN).
		8.3	Informe geotécnico	**8.5**	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO (PTAR) EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS EXISTENTES QUE APLIQUEN PARA EL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y NUMERO DE SONDEOS NECESARIOS, INCLUYE ENSAYOS E INFORME.
		8.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	**10.6**	DISEÑO HIDRÁULICO DEL INTERCEPTOR INCLUYE CÁMARAS DE ALIVIO, ESTACIONES DE BOMBEO ENTRE OTRAS ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA EL INTERCEPTOR INCLUYE MEMORIAS DE CÁLCULO, INFORME Y PLANOS.
		8.5	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avaluo de afectación	**10.3**	INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD).
9			**OTROS ESTUDIOS Y DISEÑOS COLECTORES SANITARIOS SECTORES OLIVO Y LA QUINTA - OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN STAR EL OLIVO**		
		9.1	Presupuesto de obras, incluye análisis de precios unitarios, memorias de cantidades de obra detalladas por componentes, cronograma y plan de implementación de obra, flujo de fondos, plan financiero y plan de contratación	**8.12 / 10.8**	ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA, APU'S, ESTUDIO DE MERCADO, PRESUPUESTOS DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y PLAN FINANCIERO DE LA OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
		9.2	Elaboración de especificaciones técnicas de construcción	**8.11 / 10.9**	ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN
		9.3	Elaboración del manual de arranque, puesta en marcha y operación sistema de tratamiento PTAR y manual de operación y mantenimiento de colectores	**8.13**	ELABORACIÓN DEL MANUAL DE ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMA DISEÑADOS.
		9.4	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avaluo de afectación	**8.1 / 10.3**	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE. INFORME DE IDENTIFICACIÓN PREDIAL (INFORMACIÓN SECUNDARIA Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD).
		9.5	Plan de manejo ambiental de la obra	**8.15 / 10.11**	ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA / PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA
		9.6	Socialización del proyecto ante la comuniadad	**8.17 / 10.13**	SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA COMUNIDAD

		9.7	Estudio de lineamientos plan de calidad y componente de seguridad y salud en el trabajo, del contratista de obra	**8.15**	ESTUDIO DE LINEAMIENTOS PLAN DE CALIDAD Y COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (HSEQ), DEL CONTRATISTA DE OBRA
		9.8	Plan de manejo de tránsito de la obra	**10.10**	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO, DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS INTERNAS DE LA PTAR Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
		9.9	Estudio de amenazas, vulnerabilidad y riesgos	**8.16**	ESTUDIO DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS – AVR, APLICA PARA TODO EL PROYECTO