

FONDO EMPRESARIAL

ANEXO TÉCNICO

Consultoría para el diseño de la rehabilitación del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla de Santa Catalina

Empresa beneficiaria:

PROVIDENCE AND KETTLINA UTILITIES COMPANY S.A.S ESP
- P&K SAS ESP

Mayo de 2022

CONTENIDO

Pág.

1. OBJETO.....	4
2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	4
4. ALCANCE GENERAL DE LA CONSULTORÍA.	7
4.1 Etapa 1: Catastro de redes, infraestructura, trabajos de campo y diagnóstico.	7
4.2 Etapa 2: Análisis de alternativas	8
4.3 Etapa 2: Diseños detallados	8
5. ALCANCE DETALLADO DE LA CONSULTORÍA.	8
5.1 Etapa 1: Catastro de redes e infraestructura, trabajos de campo y diagnóstico	9
5.2 Etapa 2: Análisis de alternativas	14
5.3 Etapa 3: Diseños detallados	16
6. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	19
6.1 Diseño de ingeniería.....	19
6.2 Presupuesto de obras.....	26
6.3 Sección Ambiental	26
6.4 Estudios de geotecnia	28
6.5 Topografía	30
7. CONDICIONES GENERALES DE LA CONSULTORÍA	32
7.1 Normatividad aplicable	32
7.2 Especificaciones normalizadas	33
7.3 Sistema de unidades	34
7.4 Idioma.....	34
7.5 Planos e impresiones	34
7.6 Memorias de cálculo.....	35
7.7 Realización de reuniones y comités de diseño.....	35
7.8 Asesorías durante la fase de construcción.	36
7.9 Calidad de los diseños.....	36
7.10 Informes para entregar	37
7.11 Frentes de trabajo.....	38
7.12 Métodos de ejecución de los servicios y/o actividades.....	38
7.13 Control y seguimiento del contrato.....	38
7.14 Propiedad de los trabajos	40

7.15	Confidencialidad de la información del contrato	40
7.16	Reconocimiento de las condiciones en que se va a ejecutar el contrato	41
7.17	Prevención de accidentes y medidas de seguridad	41
7.18	Protocolo de bioseguridad para la promoción y prevención del coronavirus(covid-19)	42
7.19	Coordinación con otros consultores y con P&K.....	42
7.20	Material suministrado por EL CONSULTOR	43
8.	GENERALIDADES DE ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR CON LA CONSULTORÍA	46
9.	PAGO DE LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS ENTREGABLES.....	47
10.	RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	51
11.	EXPERIENCIA MÍNIMA DEL PROPONENTE.....	¡Error! Marcador no definido.

1. OBJETO

Consultoría para el diseño de la rehabilitación del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla de Santa Catalina.

2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en la isla de Santa Catalina, ubicada en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, ver ilustración tomada de Google Earth.



3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Usuarios de alcantarillado: De acuerdo con la información comercial del operador, los usuarios en la prestación del servicio de alcantarillado son 46.

Cantidad de Usuarios Facturados por Servicio								
Servicio	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
Alcantarillado	46	46	46	42	46	46	46	46

Fuente: diagnóstico comercial P&K

Nota: se estima que el total de viviendas en la isla de Santa Catalina son 90. Aquellos que no están conectados al sistema de alcantarillado, se presume tienen pozos sépticos individuales o compartidos.

Red de recolección existente

- Longitud: 500 metros
- Diámetro: 150 y 200 mm
- Material: PVC
- Estado estructural: desconocido
- Profundidad: entre 1,5 y 2,5 metros

A pesar de que la mayoría de las viviendas de este sector fueron devastadas por el paso del huracán IOTA, se siguen generando vertimientos de agua residual a la red existente. Esto se valida en la revisión de la caja de bombeo, que debería impulsar en el agua residual a un sistema de tratamiento, pero este no se encuentra en condiciones operativas. Por lo anterior, con una frecuencia no definida y a necesidad (por la colmatación de la caja), el agua residual es bombeada al manglar cercano, causando problemas de contaminación en el ecosistema. En el proceso de reconstrucción de las viviendas, para aquellas que ya se encontraban conectadas al sistema de alcantarillado, se conserva la acometida existente y no se instala pozo séptico nuevo. Las viviendas que no contaban con conexión a la red de alcantarillado, se les ha instalado pozos sépticos nuevos prefabricados.

Estación de bombeo de agua residual

La estación de bombeo de agua residual está compuesta de una caja con un volumen aproximado de 8 m³. Al interior de la caja se encuentra una bomba sumergible que es operada durante 40 minutos en horas de la noche cada dos días, esto en condiciones secas sin lluvia; en periodos de lluvia, es necesario realizar bombeos constantes del sistema hacia el manglar. Las aguas lluvias ingresan al sistema a través de las cajas de registro entre las acometidas y la red principal que al parecer se encuentra en mal estado.



Estructura de bombeo de agua residual en Santa Catalina

Red de impulsión existente

- Longitud: 250 metros
- Diámetro: 110 mm
- Material: PVC
- Estado estructural: desconocido
- Profundidad: 0,5 metros

Sistema de tratamiento de agua residual

Existe un sistema de tratamiento de agua residual conformado por un sedimentador, tanque de homogenización y biodigestor. El agua residual debe llegar a este sistema a través de una impulsión desde el bombeo descrito anteriormente. Es desconocida la capacidad de tratamiento del sistema y cuál ha sido la eficiencia de remoción de este, pues no se encuentra información disponible de los diseños o datos recolectados. Actualmente este sistema no se encuentra en operación y sus estructuras están deterioradas.



Tanque de homogenización STAR



Biodigestor STAR

4. ALCANCE GENERAL DE LA CONSULTORÍA.

A continuación, se presentan las etapas que conforman el alcance general del contrato. El detalle del alcance de las actividades por desarrollar, así como los requerimientos específicos para la ejecución, recibo y pago, se presentan más adelante en este anexo técnico. En virtud de la dinámica propia del desarrollo de la operación del sistema de recolección y transporte del alcantarillado, El Consultor deberá tener permanente interrelación con el personal de P&K SAS ESP y/o sus asesores.

4.1 Etapa 1: Catastro de redes, infraestructura, trabajos de campo y diagnóstico.

Consiste en el levantamiento de manera directa en campo de la información relativa a localización espacial en planta y perfil, dimensiones, materiales, marcas, referencias y estado de operación de todos y cada uno de los elementos que componen el sistema de alcantarillado, tanto las redes de recolección y transporte como la infraestructura del sistema de tratamiento existente.

Además de los trabajos de levantamiento en el desarrollo del catastro se incluye la organización de la información para su consulta y su presentación adecuada incluyendo el desarrollo de bases de datos georreferenciadas con sus correspondientes atributos.

La revisión y análisis de información existente, la definición y planeación de los trabajos de

campo, el desarrollo de trabajos de campo tendientes a localizar los elementos, a levantar las estructuras/sistemas y elementos y la topografía anexa a estos elementos, a confirmar la localización real en campo, la medición de caudales, la implementación en el SIG y presentación final de resultados se constituyen en insumos esenciales para desarrollar el diagnóstico.

Se procederá a desarrollar el diagnóstico, el cual deberá abarcar la evaluación técnica del funcionamiento actual de la infraestructura y la capacidad de funcionamiento en largo plazo, teniendo en cuenta la normatividad existente.

En esta etapa se definirá cuales componentes de la infraestructura existente son aprovechables y cuales deberán ser reemplazados, definiendo las obras que se deberán adelantar para recuperar el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Estos resultados deberán estar acordes con los requerimientos de la autoridad ambiental local.

4.2 Etapa 2: Análisis de alternativas

Culminada la etapa de diagnóstico, EL CONSULTOR realizará modelos hidráulicos de los sistemas cuyos resultados permitirán proponer las alternativas para el corto y largo plazo, orientadas a lograr en todo caso la mayor flexibilidad del sistema en términos de adaptabilidad a diferentes escenarios de gestión. Deberá tener presente que la o las alternativas seleccionadas deberán cumplir condiciones óptimas de operación tanto para el corto como para el largo plazo, dadas las condiciones actuales del sistema de alcantarillado de la isla.

El desarrollo de las herramientas y la información necesaria para el análisis de alternativas, el planteamiento y análisis de las alternativas, su socialización y discusión con diferentes actores interesados, la evaluación de alternativas ajustadas y la selección de alternativa óptima constituyen las actividades de esta etapa.

Se considera en esta etapa el desarrollo de ingeniería hasta nivel de factibilidad, tanto de las redes de recolección y transporte como del sistema de tratamiento de aguas residuales y el destino final del efluente del tratamiento, de cada una de las alternativas seleccionadas en la etapa 2 y en cada una de las etapas de desarrollo de corto y largo plazo.

4.3 Etapa 3: Diseños detallados

Esta etapa incluye el desarrollo de los diseños detallados, de los componentes e intervenciones definidas en la etapa del diagnóstico, teniendo en cuenta todos los aspectos requeridos para adelantar la contratación y ejecución de la rehabilitación del sistema.

5. ALCANCE DETALLADO DE LA CONSULTORÍA.

El objeto del contrato se logrará a partir del desarrollo de las etapas descritas en el numeral anterior, para lo cual EL CONSULTOR deberá ejecutar diversas actividades según su experiencias y metodología. Como mínimo, para cada uno de los elementos que componen el sistema de alcantarillado, las actividades a ejecutar en cada una de las etapas deberán ser las siguientes:

5.1 Etapa 1: Catastro de redes e infraestructura, trabajos de campo y diagnóstico

Como parte del diagnóstico técnico, se adelantarán las actividades necesarias para el desarrollo de un diagnóstico hidráulico de las redes, estructuras, equipos, dispositivos, montajes, tanques, estación elevadora y de bombeo, de la planta de tratamiento de aguas residuales incluyendo su perfil hidráulico y en general todos y de cada uno de los elementos que constituyen los sistemas.

Así mismo y con el fin de obtener un proyecto adecuado, EL CONSULTOR deberá realizar un diagnóstico completo o línea base sobre el manejo de las aguas residuales en la isla de Santa Catalina, para la identificación de criterios de diseño además de técnicos, que incluye aspectos culturales y sociales, así como la articulación del proyecto con la normatividad aplicable.

Se adelantará el diagnóstico operativo de la condición actual para lo cual EL CONSULTOR adelantará investigaciones, entrevistas, visitas, mediciones, chequeos de operación y en general todas las actividades que considere necesarias para establecer la condición actual de operación de cada uno de los sistemas y de sus componentes.

Las memorias de esta fase contendrán todas las hipótesis, fórmulas, suposiciones, hojas de resultados, criterios de chequeo, software y anotaciones que permitieron hacer los estudios y conclusiones.

Con el conocimiento detallado de la infraestructura física y la operación de cada componente, se desarrollarán las herramientas y estudios necesarios para los diseños de la segunda etapa.

Las siguientes son las principales actividades que debe desarrollar EL CONSULTOR en la etapa de diagnóstico y como preparación para la etapa de análisis de alternativas:

Planeación de los trabajos de campo

A partir de una visita al terreno y del análisis de la información existente, EL CONSULTOR

determinará las áreas del proyecto en las cuales es necesario adelantar trabajos de campo para obtener la información necesaria. La actividad de planeación de los trabajos de campo incluye la definición de los trabajos por ejecutar, el alcance, el ajuste al cronograma contractual de ejecución, la definición de metodologías, la coordinación con el operador del sistema, la solicitud y obtención de permisos y en general la planeación detallada de cada uno de los trabajos de campo por realizar.

Recopilación de información

Se deberá realizar una recopilación exhaustiva de toda la información relacionada con el proyecto, por lo que es necesario que se disponga y emplee toda la información que se pueda recopilar, en entidades como la administración municipal, dependencias de la Gobernación, la corporación ambiental CORALINA, el IDEAM, DIMAR, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y todas las que sea necesario consultar en cumplimiento del objeto del estudio.

Levantamiento topográfico

Partiendo de las necesidades identificadas, el contratista deberá realizar los levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos que permitan la descripción del terreno en donde están localizadas las obras. Adicionalmente deberá hacer un levantamiento detallado de la infraestructura existente, en particular la localización en planta de la misma, así como los perfiles que permitan definir la totalidad de la geometría de los componentes existente (planos planta perfil de tubos y conducciones, planos geométricos de estructuras existentes, localización de fuentes de energía, detalles, etc.).

Adicionalmente deberá levantar la localización de todas las salidas de aguas servidas de las viviendas que existen en Santa Catalina, identificando además su cota. En este trabajo se debe identificar si la vivienda tiene un pozo séptico viejo, un pozo séptico nuevo, o una conexión por gravedad hasta el alcantarillado existente (construido como parte de la reconstrucción después del evento del huracán de noviembre del 2020). Se deben llevar a cabo el levantamiento en planta y perfil de aquellas redes internas que llevan el agua de varias viviendas hasta el alcantarillado existente. Se deberá llevar a cabo el levantamiento en planta y perfil de los posibles corredores para conectar estos usuarios al sistema.

Análisis de predios y servidumbres

EL CONSULTOR deberá realizar la investigación predial de los corredores y sitios levantados, tanto de infraestructura existente como aquellos corredores identificados en el levantamiento topográfico, identificando los predios afectados, el área de afectación y demás aspectos que permitan identificar los procesos de adquisición de predios o al reconocimiento de servidumbres.

Medición de caudales y caracterización de las aguas residuales

Para operar el sistema hoy en día se tienen dos pozos, cada uno con su respectiva bomba. Las bombas se operan manualmente durante algunas horas cada día. Si se toman los niveles inmediatamente después de terminado el bombeo en cada uno de esos pozos, el nivel en el momento en que se van a prender las bombas y las horas respectivas, se pueden evaluar los volúmenes producidos en el sistema con precisión, habiendo levantado la geometría de cada una de las cámaras. El CONSULTOR deberá implementar una campaña de medición de dos semanas continuas en las que se midan estos parámetros y deberá evaluar volúmenes y caudales reales.

Así mismo, deberá tomar una muestra del agua residual para un análisis completo de la misma (que incluya entre otros DBO₅, Sólidos Totales y Suspendidos) tomando las precauciones para preservarla y transportarla a un laboratorio acreditado; debe además tomar las medidas para garantizar que sea una muestra fresca, evitando que sea agua que haya estado en el proceso de almacenamiento dentro de los tanques de bombeo.

Evaluación estructural

EL CONSULTOR deberá realizar la evaluación estructural de todos los componentes del sistema ubicados en la zona de estudio; para ello desarrollará una metodología de evaluación estructural en terreno que le permita decidir si las estructuras existentes se pueden aprovechar (análisis de deformaciones, presencia de grietas, regatas, etc.).

Trabajos de investigación geotécnica

El CONSULTOR debe caracterizar los suelos existentes en la zona del estudio, por lo tanto, definirá las profundidades de la exploración geotécnicas, tipo de exploración y frecuencia, que deberán obedecer como mínimo a lo requerido por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y en la Resolución Número 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de la República de Colombia.

La exploración geotécnica y la metodología de trabajo deberá entregarse a manera de informe a la interventoría del contrato, quien dará o no aprobación de la exploración. EL CONSULTOR deberá indicar en el informe si se requieren o no permisos de predios para realizar la exploración.

Toda la exploración geotécnica deberá ser supervisada por un ingeniero de campo que controle los requerimientos mínimos de calidad y ejecución de las diferentes perforaciones, apiques, trinchera, toma de muestras, ejecución de pruebas de campo, descripción de las muestras, almacenamiento y transporte de muestras hasta el laboratorio de suelos en el

cual se deben almacenar en un cuarto húmedo. El laboratorio de suelos deberá contar con certificación de calibración de equipos y certificación de capacitación del personal de laboratorio.

Evaluación eléctrica y mecánica

EL CONSULTOR deberá determinar la disponibilidad y confiabilidad del servicio de electricidad en la zona de influencia del proyecto. De igual forma deberá determinar las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio.

El consultor deberá inventariar los equipos mecánicos que se encuentren en el terreno y la forma en que se están operando, tiempos entre prendidas y apagadas, tiempos de estar apagados, su estado, etc.

Proyecciones de habitantes y evaluación de caudales

El CONSULTOR deberá hacer una proyección de viviendas y caudales siguiendo los lineamientos del RAS; en cualquier caso, deberá tomar como punto de partida la investigación de la cantidad de viviendas existentes y de aquellas que se pueden conectar; deberá analizar la evolución de usuarios de los distintos servicios en el tiempo y deberá contrastarlo con la información demográfica, de tal manera que pueda proyectar de manera adecuada la población a servir y contar con la información suficiente para proyectar los caudales a usar en los diseños.

Análisis hidráulico

A partir de la información de los estudios de campo, la población actual y futura, el cálculo de los caudales y demás aspectos recopilados, el contratista deberá realizar el análisis de la capacidad hidráulica de las redes e infraestructura existente.

Evaluación del tratamiento

EL CONSULTOR deberá evaluar el sistema de tratamiento de agua residual existente, tanto desde un punto de vista de tratamiento como de capacidad hidráulica y competencia estructural para determinar si la planta existente se puede reacondicionar o si se debe hacer un sistema de tratamiento nuevo, que satisfaga siempre los requerimientos de la autoridad ambiental.

El consultor deberá definir en esta etapa la solución final que tendrá el tratamiento, así como el sistema de disposición final, por lo que deberá analizar las distintas alternativas: tratamiento existente con reuso (infiltración) de efluente, tratamiento existente con emisario submarino, planta nueva con reuso o planta nueva con efluente submarino.

Diagnóstico del sistema

Con base en todos los análisis realizados hasta ahora, el consultor deberá verificar la utilidad de usar los componentes existentes o la necesidad de reemplazarlos o ampliarlos. En esta manera, podrá definir las obras que se requieren para recuperar la infraestructura existente de tal manera que se pueda llegar a tener un sistema de alcantarillado funcional, que satisfaga los requerimientos de los usuarios y el cumplimiento de las normas ambientales dictadas por la autoridad ambiental local.

Evaluación de vulnerabilidad y riesgo

EL CONSULTOR deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, las capacidades financieras tales como suspensión de pagos, gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de recolección, transporte y tratamiento, EL CONSULTOR deberá incluir las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

En todos los estudios deberá considerarse para las obras propuestas la evaluación de la vulnerabilidad del sistema y los riesgos en la construcción y en la operación para las mismas, de conformidad con lo establecido en la Ley No. 1523 de 2012, el Decreto 2157 de 2017 y la Resolución No. 0330 de 2017.

Otros estudios por adelantar

Disponibilidad mano de obra

Se debe analizar la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo del proyecto y de personal técnico para labores de operación y mantenimiento, así como los salarios vigentes en la localidad. Del mismo modo, se debe establecer la

disponibilidad y capacidad de producción local, regional y nacional de materiales y equipos requeridos para la construcción de las obras y de los insumos para la operación y el mantenimiento, definiendo con precisión la disponibilidad de canteras y su distancia a los frentes de trabajo, así como la disponibilidad de los sitios de disposición de materiales sobrantes.

Dependiendo del tipo de obra de ingeniería que se prevea realizar dentro del proyecto, será necesario una mayor profundidad y detalle en el estudio de fuentes de materiales pétreos y sus requerimientos ambientales específicos, el detalle de este análisis será definido en conjunto con la interventoría del contrato.

Vías de acceso

Debe realizarse un inventario de las carreteras, caminos, así como de las rutas de navegación aérea, marítima, fluvial y lacustre de acceso al municipio, estableciendo los tiempos a las áreas urbanas más cercanas. Esto permitirá establecer la accesibilidad para el transporte requerido de materiales y equipos para la ejecución de las obras y su posterior mantenimiento.

Informe de diagnóstico.

El CONSULTOR deberá elaborar un informe completo donde describa el trabajo adelantado, incluyendo toda la información recopilada, los análisis ejecutados y las recomendaciones para la etapa de diseño.

El informe deberá contener un resumen ejecutivo de los trabajos adelantados en esta etapa, y por lo menos un capítulo detallado describiendo cada una de las etapas mencionadas anteriormente, adjuntando toda la información recopilada, todos los cálculos elaborados. Deberá presentar la información topográfica y geométrica levantada con los planos correspondientes en AUTOCAD

5.2 Etapa 2: Análisis de alternativas

Planteamiento de alternativas

Se hará el planteamiento de alternativas viables y la determinación de los métodos constructivos, todo esto sustentado en los resultados obtenidos en el diagnóstico de la infraestructura, la revisión de capacidad hidráulica, la interferencia con áreas restringidas de intervención y la valoración de impactos que permitan obtener la relación costo/beneficio de

implementación de la respectiva metodología. Este planteamiento será el punto de partida para desarrollar los diseños detallados.

EL CONSULTOR deberá tener en cuenta que tanto para la infraestructura centralizada (planta de tratamiento y estaciones de bombeo de agua residual) como lineal (redes de recolección, impulsión y transporte de agua residual) deberá construir la matriz decisional que permita analizar independientemente los sistemas y determinar la mejor solución.

EL CONSULTOR debe realizar la identificación preliminar de alternativas de solución para la recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales en Santa Catalina. Incluye análisis de diferentes áreas especialistas: hidráulico, ambiental, social, electromecánico, estructural, geotecnia, entre otras.

Entre las alternativas a evaluar se deberán tener como mínimo las siguientes:

- Para el sistema de recolección y transporte de agua residual
- Para el sistema de tratamiento de agua residual

Para cada alternativa presentada se deberá evaluar:

- Las alternativas de solución planteadas deberán responder a las necesidades detectadas dentro del diagnóstico realizado y deberá desarrollarse la modelación hidráulica correspondiente.
- Ingeniería conceptual para cada alternativa desarrollada que incluya predimensionamiento de la infraestructura (lineal y centralizada), cálculos generales para los equipos en términos de capacidad y dimensiones, predimensionamiento de obras relacionadas para la mitigación de riesgos u obras complementarias.
- Predios y servidumbres requeridas
- Permiso ambientales y urbanísticos requeridos
- Los costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento.
- El análisis y las conclusiones acerca de la factibilidad individual de cada propuesta y luego de realizar todas las actividades descritas en el capítulo de análisis de alternativas de este documento.

Análisis de alternativas

Para cada alternativa evaluada, EL CONSULTOR deberá presentar el diseño conceptual correspondiente. Para efectos del análisis de alternativas EL CONSULTOR deberá presentar y determinar los parámetros de diseño, de conformidad con los estudios técnicos realizados en sus componentes hidráulicos, geotécnicos, hidrológicos, estructurales, topográficos, eléctricos, etc., requeridos para las obras, en sus diferentes alternativas propuestas.

Informe de análisis y selección de alternativas

EL CONSULTOR entregará un informe, el cual deberá contener como mínimo los siguientes capítulos:

1. Necesidad y descripción del problema.
2. Localización.
3. Antecedentes y resumen del diagnóstico.
4. Resumen de las alternativas evaluadas: descripción técnica, planos temáticos con esquema general y en formato shape, CapEx, OpEx.
5. Resumen, conclusiones y recomendaciones de la aplicación de la metodología para la selección de la alternativa.
6. Alcance y descripción detallada de la alternativa seleccionada: descripción del alcance de los diseños detallados (incluido el listado de entregables), cronograma de los diseños detallados, estudios adicionales necesarios para el diseño detallado, CapEx preliminar, OpEx preliminar, cronograma de obra y presupuesto de obra preliminar.
7. Conclusiones y recomendaciones
8. Bibliografía

Adicionalmente, el informe de análisis y selección de alternativas debe estar soportado como mínimo con los siguientes anexos:

- Informe de análisis de alternativas por cada una de las disciplinas evaluadas: ambiental, social, predial, estructural, geotécnica, hidráulica, calidad del agua, cumplimientos normativos, electromecánica, instrumentación y control, topografía, evaluación de estrategias de ejecución, métodos constructivos, disponibilidad de materiales, insumos y mano de obra, logística constructiva y de insumos para la operación y mantenimiento de los sistemas, y demás áreas analizadas.
- Desarrollo de la metodología de selección de la mejor alternativa
- Correspondencia cruzada con entidades consultadas (constancia de la consulta en otras entidades y actas firmadas de las reuniones efectuadas).
- Resultados de la modelación hidráulica para los diferentes escenarios evaluados.

5.3 Etapa 2: Diseños detallados

En esta etapa se adelantarán estudios, trabajos de campo, análisis y en general la totalidad de actividades necesarias para el desarrollo de los diseños detallados para construcción de las obras propuestas en la etapa de diseño. En esta etapa están incluidas la totalidad de análisis y estudios multidisciplinarios necesarios para garantizar el desarrollo de una ingeniería con el nivel de detalle para la licitación y construcción.

El diseño detallado deberá incluir el desarrollo del presupuesto detallado considerando de manera ordenada la memoria de cálculo de cantidades de obra soportada en los planos de diseño y el desarrollo de análisis de precios unitarios, APU's, con el sustento de cotizaciones de mercado y valores históricos locales de transporte, materiales pétreos, mano de obra, entre otros. Igualmente considerará la elaboración de especificaciones técnicas para construcción para cada uno de los capítulos y actividades del presupuesto. La especificación técnica incluirá el alcance, la calidad de materiales, los ensayos y condiciones de recibo, la descripción del proceso constructivo, la forma de medida, las condiciones para el pago y el capítulo e ítems a los cuales aplica. El conjunto con los planos, el presupuesto, los APU's y las especificaciones técnicas constituirán el volumen técnico de los pliegos de licitación para la construcción del proyecto.

Para el sistema de recolección y transporte:

Comprende el diseño hidráulico, estructural, arquitectónico, eléctrico, mecánico, entre otros con sus respectivas especificaciones técnicas, de las obras necesarias para la rehabilitación del sistema completo. El consultor deberá analizar cada una de las posibles entregas de las viviendas que aún no están debidamente conectadas, maximizando el número de ellas que se puedan conectar al sistema de alcantarillado; deberá adelantar el diseño de las redes necesarias para conectar estos nuevos usuarios al sistema de alcantarillado. En el caso que no sea posible, se usarán pozos sépticos individuales y/o colectivos, y detallará la red, diámetro, material, alineamiento vertical y horizontal de las respectivas conexiones y todo lo necesario para implementar la construcción de dichas conexiones, así como el diseño del pozo séptico respectivo. En este caso deberá verificar la experiencia local en la construcción de dichos pozos y adoptará una solución igual o similar.

Para el sistema de tratamiento de aguas residuales:

Incluye entre otros, caracterización del vertimiento y de la posible fuente receptora, levantamiento topográfico, estudios de suelos, memorias de diseño que comprende: diseño hidráulico, estructural, arquitectónico, eléctrico, mecánico y control entre otros con sus respectivas especificaciones técnicas, planos de construcción, disposición de lodos generados, control de olores y gases. Como el sistema de tratamiento estará compuesto por PTAR y pozos sépticos individuales y colectivos, El CONSULTOR debe entregar diseños detallados de cada uno de los sistemas que componen dicha combinación, con planos, memorias de cálculo, premisas de diseño, recomendaciones de operación y mantenimiento y todo lo necesario para la construcción. Así mismo, El CONSULTOR indicará de acuerdo el diagnóstico si debe conservarse el lugar donde hoy existe la infraestructura de la PTAR o si debe construirse en otro lugar, en cuyo caso, deberá gestionar todo lo relacionado al tema predial, de servidumbres y demás aspectos que puedan interferir en la futura construcción de ésta y dejar explícito los trámites que deben ser adelantados por P&K SAS ESP y/o por el constructor de las obras.

Así mismo, en esta fase se diseñará en detalle lo que se propuso como alternativa para el efluente del tratamiento, bien sea como agua de reuso (infiltración) o a través de un emisario marino. Para el primer caso, se deberá localizar el área hacia la cual se hará la entrega del efluente de la PTAR, especificar y detallar cálculos hidráulicos, ubicación en planta, material y diámetro de la tubería a través de la cual se transportará el efluente, los estudios llevados a cabo para soportar la validez del diseño y las recomendaciones al respecto para hacer el reuso de dicha agua. En caso de seleccionar la segunda alternativa, deberán presentarse todos los cálculos hidráulicos, los planos de construcción y todos los detalles necesarios para acometer la construcción del emisario marino. También, deberán aportar los estudios llevados a cabo y los permisos necesarios que tramitaron o se deben tramitar para acometer la construcción.

Para los diseños detallados el consultor deberá entregar plan de arranque, puesta en marcha y el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y de las estaciones de bombeo.

Componente técnico: El CONSULTOR deberá adelantar los estudios y diseños interdisciplinarios que garanticen el desarrollo de una ingeniería de detalle completa y coherente. En general los diseños exigen la participación de disciplinas como hidráulica, estructuras, geotecnia, mecánica, eléctrica, entre otros. Cada uno de los aspectos de la ingeniería necesarios para definir el proyecto deberá incluir la totalidad de actividades necesarias para el análisis, modelación, dimensionamiento de precisión, elaboración de planos, tablas de cálculos, gráficos, bases de datos, información SIG, etc. y todo lo necesario para elaborar las memorias de cálculo completas que soporten la información para construcción contenida en los planos, las notas de los planos y las especificaciones técnicas. Definido el componente técnico del proyecto, se realizará una presentación de éste a la comunidad y las entidades involucradas en el proyecto, con el fin de recibir comentarios y realizar ajustes en caso de ser necesario, pero principalmente con el objetivo de dar a conocer el detalle a la comunidad y lograr su apoyo para los proyectos que se deben ejecutar en el corto plazo.

Trabajo de campo: como parte del alcance de los diseños detallados El Consultor adelantará los trabajos de campo necesarios para completar la investigación que adelantó en la etapa de diagnóstico para desarrollar los diseños cumpliendo la normatividad vigente. La ejecución de los trabajos de campo deberá estar coordinada en su totalidad con el operador del sistema. Los resultados de los trabajos de campo debidamente firmados cuando esto aplique, incluyendo archivos crudos de soporte, archivos procesados, fotografías, carteras, memorias, planos, cálculos, entre otros, se incluirán en el volumen de trabajos de campo del diseño detallado el cual hace parte integral de este producto. Se espera que los trabajos de campo adelantados en la etapa de diagnóstico sean adecuados para adelantar los diseños de esta etapa; si es así, se deberán incluir en los informes de

diseño nuevamente.

Componente social y ambiental. El diseño detallado deberá contemplar para el proyecto de largo plazo con aplicación en el corto plazo, la ejecución del componente ambiental incluyendo definición de trámites de las licencias y permisos ambientales a ejecutar por parte del constructor o de P&K SAS ESP, elaboración del plan de manejo ambiental del proyecto, incluyendo disposición de escombros y material excedente, planes de reforestación y compensación ambiental y en general la totalidad de estudios necesarios para caracterizar el componente ambiental del proyecto, definir los impactos y definir los lineamientos y actuaciones tendientes a su mitigación.

Documentos de licitación: como parte del alcance del contrato, El Consultor desarrollará planos de ingeniería aprobados para construcción debidamente firmados, cantidades de obra y presupuestos incluyendo análisis de precios unitarios debidamente soportados por precios de mercado y especificaciones técnicas para construcción de cada una de las actividades del presupuesto desarrollado. Así mismo deberá entregar un plan de trabajo, que incluya las etapas precontractuales, una vez se cuente con financiación aprobada para el proyecto.

6. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Para el desarrollo de los diseños, se describen las principales actividades requeridas que hacen parte del objeto contractual, las cuales deberá ejecutar EL CONSULTOR. La totalidad de actividades y la totalidad de productos de la consultoría deberán cumplir con la normatividad nacional y sectorial en las versiones vigentes al momento de la firma del contrato. Lo que a continuación se especifica es válido en lo que aplique, tanto para las redes de alcantarillado, como para el tratamiento de agua residual y demás elementos que deban ser diseñados.

6.1 Diseño de ingeniería

Ingeniería del proceso de tratamiento.

Para la rehabilitación del sistema existente o el diseño de uno nuevo, se debe definir las unidades requeridas de los trenes de tratamientos, listando la caracterización de entrada y salida para cada unidad de tratamiento, el cual debe garantizar un porcentaje de remoción específico y dar cumplimiento a los límites permisibles de los parámetros establecidos de la Resolución 0631 de 2015, especificaciones técnicas de la Resolución 0330 de 2017, de acuerdo con la propuesta de reuso y demás normas establecidas por CORALINA.

Además, se debe definir el sistema de disposición y/o procedimiento de lodos generados por el tratamiento, para un posible aprovechamiento, manejo de gases, control de olores y el diseño del emisario final.

EL CONSULTOR deberá determinar la hidráulica general de la PTAR, respecto a la pérdida de carga necesaria para un funcionamiento correcto de cada uno de los procesos que la componen. Es indispensable considerar la topografía del sitio, las pérdidas de cabeza producidas por los procesos y operaciones unitarias, así como las conexiones entre unidades. Hidráulicamente, la PTAR debe estar en capacidad de transportar el caudal de diseño de cada uno de sus procesos.

Así mismo, debe incluirse un análisis de sensibilidad del comportamiento de la PTAR, teniendo en cuenta escenarios operativos críticos, como por ejemplo el funcionamiento de la PTAR con unidades de proceso fuera de servicio. Igualmente, deberá realizarse un chequeo del comportamiento hidráulico de la PTAR con caudal mínimo. El diseño hidráulico deberá ser analizado en los rangos operativos extremos del sistema, mínimos nocturnos presentes, máximos diurnos futuros y las variaciones de caudal debida a la población flotante.

Además, EL CONSULTOR deberá especificar como la estructura de descarga de la PTAR, se asegurará a nivel hidráulico y ambiental en cada uno de los casos.

Para esto EL CONSULTOR debe realizar lo siguiente:

- Memorias de cálculo de proceso de la alternativa seleccionada.
- Memoria descriptiva de proceso de la alternativa seleccionada.
- Diagramas de flujo de proceso de la alternativa seleccionada.
- Especificaciones técnicas de construcción detallada.
- Cuadros de características técnicas garantizadas de los equipos de procesos.
- Especificaciones técnicas de cada uno de los componentes del sistema.
- Demás diseños de obras accesorias que garanticen el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento.
- Planos de detalle para la construcción

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente de ingeniería proceso todo lo necesario para su correcto funcionamiento y *considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo*. Además, deberá precisar las especificaciones técnicas de cada elemento de la **ingeniería de proceso**, incluyendo los detalles de materiales, cantidades y medidas que se apliquen. Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra

Ingeniería hidráulica

El CONSULTOR deberá hacer los cálculos hidráulicos detallados y completos de todo el sistema de recolección, desde cada una de las viviendas atendidas por sistemas colectivos hasta cada una de las estaciones de bombeo, diseño hidráulico de los bombeos, líneas de impulsión y sistemas de disposición final. Por otro lado, EL CONSULTOR debe realizar los siguientes ítems:

- Memorias de cálculo hidráulico del sistema, tanto de chequeo de aquellos componentes que se aprovechan como de los nuevos.
- Especificaciones técnicas de tuberías de la alternativa seleccionada
- Especificaciones técnicas de válvulas, accesorios, bombas y demás elementos de las alternativas seleccionadas.
- Planos detallados
- Listado de tubería.
- Diseños de obras accesorias que garanticen el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento y de las obras accesorias de las redes de recolección.

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente de ingeniería hidráulica todo lo necesario para su correcto funcionamiento y *considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo.*

Además, deberá precisar las especificaciones técnicas de cada elemento de la **ingeniería hidráulica**, incluyendo los detalles de materiales, cantidades y medidas que se apliquen. Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra

Ingeniería estructural

En el caso que se requieran estructuras nuevas, EL CONSULTOR debe realizar el diseño estructural de cada una de las unidades de tratamiento y de las redes de recolección, cumpliendo con las especificaciones técnicas expuesta en la norma NSR-10, las cuales deberán ser diseñadas para soportar la carga a las que están sometidas.

El diseño debe contemplar los espacios donde se alojarán los equipos electromecánicos, bombas, válvulas, tanques, entre otros.

El diseño deberá precisar las especificaciones técnicas de cada uno de los elementos del proyecto, incluyendo los detalles de materiales, condiciones, cantidades y medidas que se apliquen al proyecto. Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra.

Asimismo, EL CONSULTOR deberá ejecutar los siguientes items para el diseño estructural de la PTAR, las redes de recolección y demás elementos que conforman el sistema en total:

- Memorias de cálculo estructural de la alternativa seleccionada
- Memorias de cálculo de los elementos no estructurales de la alternativa seleccionada
- Memorias de cálculo de elementos metálicos de la alternativa seleccionada
- Planos detalles (arquitectónicos, urbanismos, detalles constructivos)
- Especificaciones técnicas
- Análisis de cargas de viento

Por otro lado, EL CONSULTOR deberá diseñar la estructura de descarga de la PTAR con sus respectivos detalles, así como todo lo necesario para construir lo diseñado como solución final del efluente de la PTAR.

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente de **ingeniería estructural y estructura de descarga** todo lo necesario para su correcto funcionamiento y *considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo.*

Diseño geométrico y análisis de interferencia

EL CONSULTOR sobre la topografía realizada y de acuerdo con los requerimientos del proyecto se procederá a realizar el diseño geométrico de los alineamientos, cámaras y estructuras que requiere el proyecto, localizándolos en planta y perfil e incorporando todas y cada una de las interferencias que se puedan encontrar al momento de ejecutar la obra. Hace parte intrínseca del mismo el determinar el manejo que se deba dar a las interferencias visibles y no visibles con otras redes de servicios, donde deberá quedar resuelto, detallado, autorizado y presupuestado el manejo que se debe hacer para la construcción. Todo el detalle de este diseño deberá estar consignado en los planos y demás documentos del diseño realizado.

Ingeniería Mecánica

Como parte del alcance de la disciplina de ingeniería mecánica, EL CONSULTOR deberá elaborar los términos de referencia de montaje de equipos, tuberías y accesorios asociados a sistemas de tratamiento de aguas residuales y de redes de recolección y de las estaciones que se requieran según el diseño detallado.

Para los términos de referencias para el montaje de equipos, tubería y accesorios, EL CONSULTOR deberá establecer los requisitos detallados donde se dan las pautas para el montaje de equipos, tuberías y elementos necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto o requerimiento. EL CONSULTOR deberá incluir los procedimientos de soldadura

que se requieran, dichos procedimientos e instrucciones deberán tener ayudas visuales (fotografías, esquemas, planos, etc.) que faciliten su entendimiento, comprensión e interpretación.

Por otro lado, para el componente de ingeniería mecánica EL CONSULTOR deberá tener en cuenta las buenas prácticas de ingeniería y las recomendaciones de fabricantes de los equipos a instalar.

- Los equipos de bombeo con motor superior a 3 HP deberán ser operados a través de variador de frecuencia, deberán ser seleccionados bajo las mejores características, considerando:
 - Sumergibles: sensores de humedad y PT100, doble sello de tungsteno, impulsores inatascables, camisa de refrigeración para operación en seco, materiales de fabricación resistentes a ambientes ácidos y corrosivos, operación para trabajo pesado, punto de operación óptimo y eficiencia en el PME no menor a 75%, deberán operar de forma automática.
 - Superficie: dependiente del tipo de equipo, centrífugas doble etapa o sencilla, un presostato que permita sacar de operación la bomba en caso de altas o muy bajas presiones.

- Todos los elementos metálicos deben ser sanblasteados (metal blanco) con triple esquema de pintura, Anticorrosivo, epóxido y acabado en poliuretano sumando las tres capas un espesor de 12 mils, los colores se determinan según norma EPM. La PTAR debe poseer un sistema de bypass que permita en caso de fallas inesperadas en las instalaciones, poder verter las aguas directamente en el último paso del proceso. y un bypass entre unidades de tratamiento que facilite a limpieza de cada una.
- En caso de requerir equipos neumáticos o hidráulicos validar que los equipos generadores tales como compresores o bombas hidráulicas sean de la más alta calidad y cumplan la demanda solicitada considerando equipos superiores o mayor cantidad a futuro.
- Entregar los planos detallados en físico y digital de los trazados de todas las tuberías, equipos, accesorios y demás componentes, considerar apoyos y aseguramiento de equipos.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Todos los materiales deberán tener evaluación de corrosividad en ambiente marino.

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente de **ingeniería mecánica** todo lo necesario para su correcto funcionamiento y considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo.

Además, deberá precisar las especificaciones técnicas de cada elemento de la **ingeniería Mecánica**, incluyendo los detalles de materiales, cantidades y medidas que se apliquen.

Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra

Ingeniería eléctrica

EL CONSULTOR deberá realizar cada una de las actividades descritas a continuación, en los lotes donde se van a instalar equipos de bombeo y a localizar los sistemas de tratamiento de aguas residuales, u otra infraestructura asociada al proyecto y requerimiento de P&K

Especificaciones técnicas de la red eléctrica de suministro:

- Cantidades y especificaciones eléctricas.
- Planos y esquemas de la construcción eléctrica.
- Análisis del riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlo.
- Diseños de puesta a tierra, equipotencialización de toda la infraestructura y equipos electromecánicos, tableros de control, potencia y demás sistemas que lo requieran.
- Todos los tableros se deben ajustar a las normas.
- Toda la iluminaria para seleccionar al interior de las instalaciones debe ser led 6500k.
- La iluminación del perímetro montada en postes deberá ser con alimentación fotovoltaica, fotocelda y sensores de movimiento.
- EL CONSULTOR deberá solicitar ante el prestador de energía el nivel de corto circuito y la viabilidad del punto de medida según las cargas determinadas.
- El transformador (Monofásico o trifásico) para la subestación dependerá de la carga diseñada considerando cargas futuras, si es menor o igual a 25 kVA se aceptará sobre poste, si es mayor deberá ser del tipo en capsulados en resina y al interior de la instalación, en caso de ser trifásico, su tensión de salida será de 460 VAC y deberá contar con una PT100 integrada al PLC general para su aseguramiento en caso de altas temperaturas.
- Entregar todos los planos en físico y digital, basado en normas NEMA y/o IEC tanto de los equipos que influyen directa o indirectamente en el proceso, como planos de distribución para las instalaciones del laboratorio.
- EL CONSULTOR deberá calcular y especificar todos y cada uno de los sistemas, equipos, componentes y dispositivos eléctricos que abarcaría la instalación.
- Todo equipo de bombeo con motor eléctrico mayor a 3 HP@460VAC deberá ser arrancado mediante variador de frecuencia, en caso de que la distancia entre el tablero y el motor sea mayor a 25 metros deberá considerarse filtros DV/DT para la supresión de armónicos.
- Si todas las cargas de equipos de bombeo serán trifásicas y el transformador igual, se deberá calcular un transformador baja – baja 440 – 220/110 VAC nominal para las cargas auxiliares tales como iluminación, tomas, equipos de laboratorio.
- La instalación deberá contar con un equipo alógeno o generador eléctrico con motor

diesel para soportar la carga de toda la instalación tipo Stand-by con su respectiva transferencia automática, y con una autonomía de operación de 12 horas, incluir posible tanque de combustible externo.

- Memoria de cálculo de todos los diseños eléctricos según la RETIE.
- Todos los tableros de potencia deberán ser alojados en un único sitio para centralizar la operación de los equipos, este cuarto no deberá contar con AA, deberá ser ambientado con extractores para mantener una temperatura controlada.
- El tablero principal deberá diseñarse de tal forma que permita proteger todos los equipos y contar con un analizador de redes.

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente de **ingeniería eléctrica** todo lo necesario para su correcto funcionamiento y considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo.

Además, deberá precisar las especificaciones técnicas de cada elemento de la **ingeniería eléctrica**, incluyendo los detalles de materiales, cantidades y medidas que se apliquen. Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra

Diseño arquitectónico y emplazamiento de las obras

EL CONSULTOR además de realizar los diseños, hidráulico, procesos, estructurales, mecánicos, eléctrico, control deberá entregar los diseños de la parte arquitectónica y el emplazamiento de las obras centralizadas, para los componentes que así lo requieran.

A continuación, se enumeran los ítems que deben ejecutar:

- Diseño de paisajismo.
- Diseños arquitectónicos los cuales deben incluir el diseño del cerramiento del lote y de la caseta de operación en caso de requerirse.

NOTA: EL CONSULTOR debe contemplar en el componente **arquitectónico y urbanístico** todo lo necesario para su correcto funcionamiento y considerar las medidas vigentes con respecto seguridad y salud en el trabajo.

Además, deberá precisar las especificaciones técnicas de cada elemento **arquitectónico y urbanístico**, incluyendo los detalles de materiales, cantidades y medidas que se apliquen. Adicionalmente, el diseño deberá incluir los procedimientos constructivos recomendados para la construcción de la obra

Obras complementarias

EL CONSULTOR deberá ejecutar los siguientes ítems:

- Inventario de equipamiento y dotación para la medición de parámetros *in situ* con el

fin de poder realizar el control operativo de la PTAR hacer ensayos de calidad de agua, siempre y cuando sea concertado y viabilizado con el operador P&K.

- Demás obras accesorias que garanticen el correcto funcionamiento de las redes de recolección, del sistema de tratamiento y la seguridad y salud en el trabajo.

6.2 Presupuesto de obras

La valoración de las obras e intervenciones deberán tener en cuenta todos los costos directos e indirectos, en los que sea necesario incurrir para el logro de el objetivo planteado. Se deberá considerar los imprevistos inherentes al nivel de detalle en que se encuentran en los diseños.

Por tanto, EL CONSULTOR deberá realizar el presupuesto de la obra acorde a lo diseñado por cada fase constructiva que se proponga especificando cantidades de obra (incluye equipamientos, dotación, estructural, mecánicas, eléctricas, hidráulico, hidrosanitario paisajismo y arquitectónico, componente ambiental entre otros) y los respectivos análisis de precios unitarios. Igualmente entregará el desglose de la administración que se le va a aplicar al presupuesto. En la elaboración del presupuesto, EL CONSULTOR debe tener en cuenta la logística de transporte y disponibilidad de mano de obra en las islas de Providencia y Santa Catalina.

6.3 Sección Ambiental

Estudio socio ambiental

Estudio que permita identificar las características de las condiciones socioculturales y ambientales del área objeto de estudio.

- Identificación de fuentes hídricas y orientación de las lluvias en la zona de influencia de la PTAR.
- Tipo de vegetación.
- Identificación de instituciones educativas, comercio, turísticas, autoridad ambiental, etc.
- Actividades de divulgación de la información.
- Estudio de la dirección de los vientos en la zona.
- Diseño de sistema de control de olores.
- Identificar las fuentes hídricas localizadas en el área de influencia del proyecto, incluida la fuente receptora del vertimiento y distancia con respecto a la infraestructura de la PTAR y de los pozos sépticos.
- Demás estudios que garanticen el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento, las redes de recolección, obras accesorias y el cumplimiento de la normatividad vigente.

Actividades de reconocimiento

- Identificar el sector, la zona, o la población a beneficiar en la que se identifica una problemática, una necesidad o una oportunidad, identificando los líderes las organizaciones comunitarias formalmente establecidas.
- Conocer las características generales de la población a intervenir.
- Identificación y descripción social del área de influencia de las obras por diseñar, instituciones educativas, sector comercio, sector salud, sector turismo, sector productivo.

Actividades de divulgación

Realizar una reunión de inicio con la comunidad del área de influencia del proyecto, administración municipal y autoridad ambiental regional, una reunión con cada uno, con el fin de presentar las actividades a realizar tendientes a elaborar los diagnósticos, estudios y diseños, con los que se espera estudiar, reparar, mejorar o solucionar la problemática actual y los beneficios e impactos que ello podría generar.

Entregables

- Informe de la gestión social de las actividades de reconocimiento y divulgación, que incluya los aspectos sociales que deben incorporarse en el pliego de condiciones para la construcción del proyecto.
- Informe ambiental donde se describan las fuentes hídricas localizadas en el área de influencia del proyecto, incluida la fuente receptora del vertimiento, distancia con respecto a la infraestructura de la PTAR, de los pozos sépticos., identificar y describir tipo de vegetación localizado en el área de influencia de la PTAR, análisis de sensibilidad del ecosistema marino en los puntos de las posibles entregas del efluente del tratamiento. Efectos a mediano y largo plazo de las posibles infiltraciones del agua residual de los pozos al suelo y de éste al mar.
- Dirección de los vientos con respecto a la PTAR, diseño de sistema de control de olores, con barreras vegetales de especies adaptables a la zona.

Estudio hidrológico

- Hidrología e hidráulica, insumos para el trámite de ocupación del cauce de la fuente receptora y demás requisitos para la disposición final de acuerdo con la selección de alternativas.
- Evaluación Ambiental del vertimiento (incluye modelación del vertimiento siguiendo los lineamientos de la guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas

- superficiales y marítimas)
- Plan de Gestión de Riesgos y Manejo del vertimiento.
- Se realizará reuniones de seguimiento semanales para identificar el avance y el estado de las entregas parciales y finales, además se validarán posibles cambios en pro de su mejora
- Las indicaciones anteriormente mencionadas en caso de ir en contra de alguna norma o estándar nacional, se deberá validar entre EL CONSULTOR y los competentes por parte de el interventor.
- EL CONSULTOR no solo deberá entregar los diseños, también el presupuesto, finchas técnicas y cotizaciones de los equipos con los cuales realizó el estudio de mercado, tablas de características técnicas que debe cumplir el constructor, recomendaciones y/o cualquier otra solicitud que facilite la construcción, estabilidad y posterior entrega del proyecto.

Consideraciones ambientales

- La empresa consultora debe presentar informe final con los resultados obtenidos; en el ítem social sobre las actividades reconocimiento del componente social, estudio hidráulico, hidrológico y de socavación, además el de la Evaluación Ambiental del Vertimiento y Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimiento.
- Así mismo, , plan de aprovechamiento y manejo forestal. En cuanto la autorización de aprovechamiento forestal, el consultor deberá detallar los permisos para las fases de construcción y operación y dejar los insumos necesarios para tramitarlos según el responsable y la fase del proyecto.
- El proveedor debe realizar una socialización al finalizar el contrato, donde informe sobre los aspectos más relevantes del proceso, entre ellos los resultados obtenidos.
- EL CONSULTOR debe presentar los informes de los estudios de acuerdo con los lineamientos estipulados en la Resolución 1514 de 2012 para el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento PGRMV, el Decreto compilatorio 1076 de 2015; artículo 2.2.3.3.5.2. para la Evaluación Ambiental del Vertimiento y decreto 1791 de 1996 y decreto 1076 de 2015 para el informe técnico de aprovechamiento forestal o los requisitos establecidos por la corporación autónoma regional.
- EL CONSULTOR debe garantizar y demostrar que el personal que desarrollará las actividades del proceso cuenta con el perfil idóneo y la experiencia mínima de 1 año en la ejecución de actividades relacionadas con el proceso.
- Informe de caracterización del agua de la fuente receptora.
- Certificados del IDEAM de los laboratorios acreditados según parámetros contratados.
- Hoja de vida de los profesionales o el profesional que desarrollará el proceso.

6.4 Estudios de geotecnia

Estudio de suelos

Con el fin de determinar las características geomecánicas de los suelos para el cálculo de la capacidad portante y asentamientos admisibles de la infraestructura en diseño, en cada una de las zonas de estudio, EL CONSULTOR deberá realizar la exploración geotécnica, ensayos de campo y laboratorio que considere necesaria. La definición del alcance y metodología de estas exploraciones se hará con aprobación de la interventoría, para llevar a cabo las diferentes fases de la presente consultoría.

EL CONSULTOR mediante la información obtenida de apiques con recuperación de muestra, adelantará la investigación de las condiciones geotécnicas. Se debe tomar la clasificación expuesta en la **Tabla H.3.1-1. Clasificación de las unidades de construcción por categoría** de la norma NSR-10 título H. y la **Tabla H. 3.2-1 número mínimo de sondeos y profundidad** de la misma norma, esto con el fin de definir el número de sondeos en el terreno a donde se va a construir, en caso de ser necesario, la PTAR y las redes de recolección y transporte de aguas residuales y del emisario marino en caso de considerarse válida esta opción.

Sin embargo, el número de sondeos finalmente ejecutados para el proyecto debe cubrir completamente el área que ocuparían la PTAR y las redes de alcantarillado, así como las áreas que no quedando ocupadas directamente por las estructuras, puedan ser afectadas por talud de cortes u otros tipos de intervención que deban ser considerados para evaluar el comportamiento geotécnico de las estructuras y su entorno.

Asimismo, debe realizarse de acuerdo con las especificaciones técnicas de la norma NSR-10 título H, además, el estudio geotécnico debe contener como mínimo los siguientes aspectos:

Del proyecto: nombre, plano de localización, objetivo del estudio, descripción general del proyecto, sistema estructural y evaluación de cargas.

Del subsuelo: resumen del reconocimiento de campo, de la investigación adelantada en el sitio específico de la obra, la morfología del terreno, el origen geológico, las características físico-mecánicas y la descripción de los niveles freáticos o aguas subterráneas con una interpretación de su significado para el comportamiento del proyecto estudiado.

De cada unidad estratigráfica: se dará su identificación, su espesor, su distribución y los parámetros obtenidos en las pruebas y ensayos de campo y en los de laboratorio, incluyendo clasificación completa, humedad natural, granulometría, capacidad portante, límites líquido y plástico, límite de contracción, peso unitario, peso específico, compresión simple, compresión inconfiada, corte directo, SPT, consolidación, expansión libre,

Posición del nivel freático, pH y concentración de sulfatos. El informe debe contener: Localización y perfiles estratigráficos de los sondeos y/o apiques realizados. Se debe estudiar el efecto o descartar la presencia de suelos con características especiales como suelos expansivos, dispersivos, colapsables, y los efectos de la presencia de vegetación ó de cuerpos de agua cercanos.

De los análisis geotécnicos: resumen de los análisis y justificación de los criterios geotécnicos adoptados que incluyan los aspectos contemplados especialmente en el Título H y en el numeral A.2.4 de la NSR-10. También, el análisis de los problemas constructivos de las alternativas de cimentación y contención, la evaluación de la estabilidad de taludes temporales de corte, la necesidad y planteamiento de alternativas de excavaciones soportadas con sistemas temporales de contención en voladizo, apuntalados o anclados. Se deben incluir los análisis de estabilidad y deformación de las alternativas de excavación y construcción, teniendo en cuenta, además de las características de resistencia y deformabilidad de los suelos, la influencia de los factores hidráulicos.

De las recomendaciones para diseño: los parámetros geotécnicos para el diseño estructural del proyecto como: tipo de cimentación, profundidad de apoyo, presiones admisibles, asentamientos calculados incluyendo los diferenciales, tipos de estructuras de contención y parámetros para su diseño, perfil del suelo para el diseño sismo resistente y parámetros para análisis de interacción suelo-estructura junto con una evaluación del comportamiento del depósito bajo la acción de cargas sísmicas así como los límites esperados de variación de los parámetros medidos y el plan de contingencia en caso de que se excedan los valores previstos.

De las recomendaciones para la construcción: se debe dar alternativas técnicamente factibles para solucionar los problemas geotécnicos de excavación y de construcción.

6.5 Topografía

Levantamientos topográficos

EL CONSULTOR hará los levantamientos topográficos altiplanimétricos necesarios para el trazado y diseño de las redes de alcantarillado y del sistema de tratamiento de agua residual y para la realización de los estudios hidráulicos para tramitar los permisos requeridos en caso de tomar la decisión de un emisario marino o de hacer reuso del efluente de la PTAR. Los archivos magnéticos y los planos de topografía serán independientes de los planos de diseño y deberán hacer parte de las memorias técnicas. En desarrollo del trabajo de topografía deberá instalar tres (3) mojones de concreto y placas de bronce orientándolos al norte digital y dándole coordenadas y cota real tomando como referencia la información del IGAC, es importante aclarar que las placas del IGAC que sean utilizadas, deben tener su respectivo certificado por parte de esta entidad.

La topografía incluye entre otros, replanteos, geo-referenciación de redes y estructuras, investigación de redes con sus respectivos elementos, memorias de cálculo y planos.

Cumplimiento Resolución 0661 de 2019: para cumplimiento de lo establecido en la resolución 0661 de 2019 “Por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, y se dictan otras disposiciones”., o la que norma que la derogue, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La información se debe presentar con firma original del topógrafo que realizó el estudio topográfico con su correspondiente número de matrícula profesional.
- Los levantamientos topográficos deben estar amarrados a la red geodésica local de conformidad a lo establecido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- 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 materializar como mínimo tres mojones (si llegaran a requerirse) según las especificaciones del IGAC, en las líneas trazadas en el casco urbano, así mismo, en las estructuras especiales tales como descargas existentes. Dichos mojones deben permitir la localización posterior de las estructuras, estos deben de ir acompañados de un informe que contenga imágenes y las principales características de los mojones instalados. La comisión topográfica verificará la procedencia de la materialización de los mojones en caso de ya existir.

- En todos los deltas, se deberá tomar una sección transversal quince (15) metros a lado y lado, con el fin de obtener información de treinta metros de ancho a lo largo de la línea.
- Los planos deberán incluir un reducido planta-perfil en escala horizontal 1:5000 y escala vertical 1:50; la equidistancia entre curvas de nivel para el reducido será de cinco metros. Las planchas de detalle de las líneas deberán estar en escala horizontal 1:1000 y escala vertical 1:100, con equidistancia entre curvas de nivel de un (1) metro; incluyendo todos los detalles sobre la línea, tales como caminos, cercas, líneas de transmisión, vías, construcciones, etc. Los sitios especiales se dibujarán a escala 1:100 y curvas de nivel equidistantes, cada cincuenta (50) centímetros.

7. CONDICIONES GENERALES DE LA CONSULTORÍA

7.1 Normatividad aplicable

Los diseños, modelaciones, simulaciones, cálculos y análisis que se realicen, deben estar acordes con las normas o reglamentos vigentes a la fecha de ejecución de los diseños. En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, se aplicarán como normativas las disposiciones de los códigos y recomendaciones que se indican a continuación:

INSTITUTOS, ORGANIZACIONES O NORMAS	SIGLA
American Association of State Highway and Transportation Officials	AASHTO
American Concrete Institute	ACI
American Institute of Steel Construction	AISC
American Iron and Steel Institute	AISI
American National Standards Institute	ANSI
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Welding Society	AWS
American Society of Mechanical Engineers	ASME
National Electrical Manufacturers Association	NEMA
American Water Works Association	AWWA
International Organization for Standardization	ISO
Normas Colombianas de Diseño y Construcción	
Resolución 0330 de 2017	
Sismo Resistente	NSR-10
Normas Técnicas Colombianas (ICONTEC)	NTC
Reglamento técnico de instalaciones Eléctricas	RETIE (versión vigente)
Manual del código eléctrico colombiano	NTC2050
Normas y especificaciones energía de EPM	
National Association of Corrosion Engineers	NACE
Society of Automotive Engineers	SAE
International Organization For Standarization	ISO
Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	EE.PP.M.

INSTITUTOS, ORGANIZACIONES O NORMAS	SIGLA
Normas y Especificaciones Generales de Construcción de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	NEGC
Normas para Construcción de Pavimentos de la región	
Ministerio de Transporte (Instituto Nacional de Vías)	INV
Plan de Ordenamiento Territorial, POT y Planes Parciales asociados a la zona de trabajo.	POT
International Society of Automation	ISA
Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE
International Electrotechnical Commission	IEC
National Electrical Manufacturers Association	NEMA
International Telecommunication Union	ITU-T
DIMAR, Autoridad Marítima Colombiana	
Autoridad ambiental CORALINA	
Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	

7.2 Especificaciones normalizadas

En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, se aplicarán como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones que se indican a continuación:

EL CONSULTOR deberá tener en cuenta que entre los instrumentos legales que regulan y normalizan la política ambiental colombiana están las siguientes, las cuales tienen carácter enunciativo:

- La Ley 99 de 1993, por la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente y de la cual se desprenden las normativas que deben regir las materias ambientales y demás disposiciones que la modifican, y complementan.
- El Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, expedido mediante Decreto Ley 2811 de 1974 y demás disposiciones que lo modifican, y complementan.
- El Código Sanitario Nacional, Ley 9 de 1979 y las disposiciones que lo modifican, y complementan.
- La Ley 163 de 1959, Defensa y Conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Monumentos Públicos de la Nación.
- Plan de Ordenamiento Territorial POT, asociados a la zona de trabajo.

- Decreto único reglamentario 1080 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
- Normas generales y especiales expedidas por CORALINA
- Normas generales y especiales expedidas por DIMAR

7.3 Sistema de unidades

Las unidades indicadas en todos los documentos, memorias, instrucciones, planos, informes, correspondencia y en toda la demás información y documentos relativos al contrato serán en el sistema internacional de unidades (SI) de acuerdo con la norma ISO 1000. Si la práctica de EL CONSULTOR, o sus asesores es utilizar otro sistema de unidades, todas las memorias, instrucciones, planos, informes, correspondencia y toda la demás información y documentos relativos al contrato deberán contener en cada caso su equivalente en el sistema internacional de unidades (SI).

7.4 Idioma

Todos los documentos generados deben estar en idioma español. Todos los documentos, literatura, memorias, instrucciones, planos, informes, correspondencia y toda la demás información y documentos relativos al contrato se redactarán en español, el cual será el idioma que regirá el Contrato. Las especificaciones técnicas podrán ser traducidas al inglés para que fabricantes internacionales puedan a cotizar, sin embargo, el documento original que prevalecerá en la licitación será en el idioma español.

7.5 Planos e impresiones

Los planos deberán ser entregados bajo los criterios consignados en el manual de dibujo de EPM, o de otra empresa similar, definida y acordada al inicio del contrato de consultoría, para presentación ante el MVCT el cual se podrá consultar en la página:

<http://www.epm.com.co/site/Home/Centrodedocumentos/Clientesyusuarios/Aguas/VinculaciónClientes.aspx>

Los planos deben estar en formato DWG de AutoCAD, versión 2016 o superior y en PDF. Deberán ser totalmente editables y libres de contraseñas o algún tipo de protección. Firmado por los profesionales del diseño y de la interventoría quienes revisaron y aprobaron, con las referencias y copias de las respectivas matriculas profesionales.

Todos los entregables del proyecto deberán ser en manera digital y física.

Los planos en formato Autocad se deberán entregar de manera que se abran automáticamente los archivos de referencia.

EL CONSULTOR deberá elaborar los planos en el número y grado de detalle requeridos para acometer la construcción de los diferentes componentes y ponerlos en funcionamiento sin necesidad de estudios o diseños adicionales. Los planos deben mostrar con claridad el alcance detallado del trabajo por realizar. De todos los diseños de obras civiles, hidráulicos, estructurales y demás, se harán planos generales de disposición, distribución y dimensionamiento, con un nivel elevado de definición correspondiente a planos para construcción, los cuales se podrán emplear durante la licitación.

El proyecto debe amarrarse a la red geodésica, por lo cual cada elemento del proyecto debe estar localizado en el dibujo con coordenadas reales.

En general, todos los planos que se entreguen deben ser elaborados y presentados sobre la cartografía básica oficial del proyecto, soportándose en: la localización general del proyecto, información SIG, topografía, vías existentes, infraestructura existente, planos y registros catastrales del área de influencia del proyecto, amarre geodésico y referencias altimétricas y planimétricas.

Todos los documentos definitivos que produzca EL CONSULTOR durante esta consultoría (informes, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, pliegos de condiciones, esquemas, etc.) los cuales deben estar firmados por el profesional encargado y que sean aprobados por P&K., deberán ser entregados en papel tamaño carta y los planos en papel tamaño A1 o B1 según normas. En caso de que algún detalle no se alcance a ver claramente en este tamaño, se debe imprimir en un tamaño mayor. Adicionalmente, se debe generar el archivo final de salida en formato PDF editable por capas. Sin embargo, P&K le podrá informar a EL CONSULTOR durante la consultoría sobre la cantidad de documentos a imprimir, tanto para la revisión como para la entrega final.

7.6 Memorias de cálculo

Las memorias de cálculo deben ser detalladas y descriptivas, en herramientas computacionales, con la correspondiente interpretación de resultados, deben contener una descripción general del cálculo, tener definidas claramente las variables de entrada, variables de salida y criterios de diseño. Se deben entregar memorias en Word, Excel y PDF.

7.7 Realización de reuniones y comités de diseño

Entre el interventor y EL CONSULTOR realizarán reuniones periódicas donde se proyectarán las entregas parciales y definitivas. De cada una de estas reuniones, se dejará constancia a través de actas, las cuales se numerarán consecutivamente. Las actas se elaborarán simultáneamente con la reunión y EL CONSULTOR será responsable de

asignar una persona para tal fin. Concluida la reunión EL CONSULTOR enviará a P&K el acta digital para revisión y aprobación, la cual se firmará posteriormente por todos los participantes. Como mínimo, se harán ocho (8) reuniones durante el contrato, o las solicitadas por la supervisión del contrato, entre la interventoría y el personal solicitado a EL CONSULTOR, con el fin de hacer seguimiento y control a los estudios y diseños solicitados. Al inicio de la consultoría se fijarán las fechas para dichas reuniones, así como los plazos para que cada una de las partes realice sus respectivas observaciones.

7.8 Asesorías durante la fase de construcción.

Si durante la fase de construcción de los diseños de las redes de alcantarillado y/o de la PTAR, se presentara la necesidad de modificar el diseño detallado o se requiriesen aclaraciones sobre el proceso constructivo, EL CONSULTOR deberá realizar dichas modificaciones o brindar la respectiva asesoría, si el origen de las modificaciones es debido a falencias durante la etapa de diseño de las redes y/o de la PTAR. Por la realización de estas modificaciones o servicios no se harán pagos adicionales.

Cualquier modificación deberá contar con la aprobación de P&K.

7.9 Calidad de los diseños

EL CONSULTOR deberá implementar sistemas formales para garantizar que las propuestas, procedimientos, planes y proyectos para desarrollar el alcance propuesto en el pliego de condiciones, permitan lograr un balance óptimo entre el costo, la confiabilidad y el funcionamiento pretendido y reducir los costos innecesarios implícitos en diseños que no contribuyen a la operatividad, durabilidad y calidad pretendida.

EL CONSULTOR será responsable de la organización, dirección y ejecución de los servicios y/o actividades objeto del contrato tanto en los aspectos técnicos como administrativos, para lo cual deberá vigilar que las actividades se realicen de manera económica, eficiente y efectiva y de acuerdo con el plan y programa director de la consultoría; utilizar personal calificado, capacitado y adecuado para el correcto desarrollo de los servicios y/o actividades y controlar los criterios y técnicas empleadas de tal manera que los trabajos tengan la calidad y confiabilidad necesarias. Además de las sanciones penales a que hubiere lugar, EL CONSULTOR será civilmente responsable de los perjuicios originados en el mal desempeño de sus funciones, sin que ello exima de la responsabilidad que por el mismo concepto pueda corresponder a los consultores que le asesoren.

EL CONSULTOR será totalmente responsable de todos los daños, perjuicios, pérdidas, siniestros y lesiones por acción, retardo, omisión o negligencia suya o de sus asesores,

empleados o agentes. Los servicios y/o actividades que sea necesario repetir por mala organización o negligencia de EL CONSULTOR o sus asesores, o por no ajustarse a los requerimientos del contrato, así como los materiales y equipos entregados por P&K a su cuidado y que resulten dañados o perdidos por causa diferente a fuerza mayor o caso fortuito, serán repetidos y repuestos por EL CONSULTOR a su costa y a satisfacción de P&K.

EL CONSULTOR será responsable por las investigaciones, conclusiones y recomendaciones que formule a la interventoría en desarrollo del contrato y por lo tanto, será civilmente responsable de los perjuicios originados por la utilización que haga P&K, o terceros autorizados por éstas, de dichas investigaciones, conclusiones, recomendaciones o diseños, en el caso de que tales perjuicios puedan ser imputados a mal desempeño de las funciones de EL CONSULTOR o sus asesores, o que su aplicación resulte en violación de la ley.

Por otro lado, los documentos correspondientes a memorias de cálculo de los diseños, diseños definitivos y planos de diseño deberán contar con la totalidad de firmas por parte del diseñador, así como con la verificación de la interventoría.

La información obtenida de fuentes secundarias de información deberá proceder de fuentes oficiales y actualizadas para tal fin. Los datos provenientes de información primaria deberán proceder de laboratorios acreditado.

7.10 Plazo de ejecución e informes para entregar

El plazo de ejecución de la consultoría será de cuatro (4) meses. EL CONSULTOR, de acuerdo con el alcance del contrato, deberá entregar a P&K a los quince (15) días calendario siguiente al recibo de la comunicación de aceptación de la oferta, la metodología para el manejo de la información técnica producida como parte del desarrollo de la consultoría, así como aquella otra información solicitada por P&K para la administración del contrato. Todos los informes serán entregados en medio magnético. Es importante aclarar a EL CONSULTOR que mínimo debe contar con 2 discos externos con capacidad sugerida de dos (2) TB, uno de los cuales debe permanecer en P&K con la información que vaya siendo entregada, y el otro en las oficinas de EL CONSULTOR que se empleará para que este traiga la información a P&K para su correspondiente almacenamiento.

Todo informe, registro, diseño, estudio y demás documentos que entregue ELCONSULTOR a P&K., debe tener su respectivo soporte digital en formato PDF.

Con base en los productos a entregar en cada una de las disciplinas de acuerdo con el plan de pagos, EL CONSULTOR deberá recopilar un informe técnico con los estudios y diseños definidos que contengan cada uno de los documentos producidos en el desarrollo de los

pasos descritos en el presente anexo técnico, incluyendo las memorias de diseños, los planos de detalles para construcción y las especificaciones de diseños definitivas.

7.11 Frentes de trabajo

EL CONSULTOR deberá mantener mínimo para la ejecución de las actividades la infraestructura, recursos y personal que sean necesarios para ejecutar las actividades dentro de los plazos parciales y totales inicialmente establecidos en la planeación del contrato.

EL CONSULTOR deberá garantizar tantos frentes de trabajo como sean necesarios, para cumplir con el objeto del acta de trabajo dentro del plazo de ejecución contractual. Los frentes de trabajo deben presentarse dentro del programa de trabajo teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos: el plazo total para ejecutar el acta de trabajo, las características de las zonas, la importancia de los diseños, las características de la población afectada, todos los aspectos mencionados en el manual de impacto comunitario, así como todos los permisos y licencias que EL CONSULTOR debe tramitar para la ejecución de las actividades.

Además, se obliga a ocupar, en la ejecución del contrato, personal experimentado en las actividades que se le encomienden, en el número y con la capacidad suficiente, de acuerdo con el volumen de trabajo que se tenga, con el fin de que éstos se ejecuten en forma técnica, eficiente y dentro del plazo acordado.

7.12 Métodos de ejecución de los servicios y/o actividades

Los métodos para la ejecución de los servicios y/o actividades quedarán a la iniciativa de EL CONSULTOR en quien recaerá la responsabilidad por tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los resultados; sin embargo, P&K tendrá en cualquier momento el derecho a ordenar los cambios en los métodos con miras a la seguridad y al avance de los servicios y/o actividades o su coordinación con las obras de otros consultores o para obligar al consultor a ajustarse al contrato, haciendo las observaciones, peticiones y solicitudes que estime necesarias, relacionadas con el cumplimiento del Contrato.

Si P&K así lo requiere, podrá solicitar a EL CONSULTOR antes de iniciar cualquiera de las actividades que conforman el contrato, suministrar con quince (15) días de anticipación, toda la información requerida referente a los materiales, programas, métodos y procedimientos que se utilizarán en la ejecución de las actividades.

7.13 Control y seguimiento del contrato

Para garantizar el control y aseguramiento de la calidad y oportunidad de los estudios y diseños objeto de esta consultoría, se enumeran las siguientes actividades que realizará P&K durante la ejecución del contrato:

1. Requerirá a EL CONSULTOR el cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el Contrato, en la propuesta presentada y aceptada por P&K y demás documentos que hace parte integral del Contrato.
2. Solicitará aclaraciones, adiciones, modificaciones o complementos al contenido de los entregables presentados por EL CONSULTOR, o de aquellos que específicamente requiera P&K, siempre y cuando se estime su conveniencia y necesidad, propendiendo por el cumplimiento a cabalidad del objeto contratado.
3. Hará el seguimiento respectivo de la ejecución del Contrato mediante reuniones periódicas y convocando a quién estime necesario, con el fin de analizar temas y problemas relacionados con el desarrollo del contrato, y acordar soluciones técnicas adecuadas.
4. Estudiar las situaciones particulares e imprevistas que se presenten en desarrollo del contrato, conceptuar sobre su desarrollo general y los requerimientos para su mejor ejecución, manteniendo siempre el equilibrio contractual.

7.14 Propiedad de los trabajos

P&K conservará en su totalidad el derecho de propiedad sobre bienes, documentos escritos, planos, diseños, fotografías, material de informática, plantillas, modelos, simulaciones, maquetas, conceptos, métodos y procedimientos que se comuniquen o envíen a EL CONSULTOR y que pongan a su disposición en desarrollo del contrato. EL CONSULTOR no podrá, sin la autorización escrita de P&K utilizarlos para fines diferentes a los relacionados con la ejecución del contrato.

La información básica, metodología, procedimientos, informes, memorias de trabajo, libretas de campo, datos, cartografía, resultados de ensayos, expedientes de calidad de la consultoría, archivos, programas de computador, material de informática y técnicas especiales que se ejecuten, obtengan o desarrollen por EL CONSULTOR y sus asesores en virtud del contrato, quedarán de propiedad de P&K la cual podrá utilizarlos, divulgarlos o reproducirlos en la forma y para los fines que estime convenientes y deberán ser trasladados y presentados por EL CONSULTOR a P&K en forma aceptable para ésta.

En los contratos que EL CONSULTOR suscriba con asesores dentro del desarrollo de las actividades objeto del contrato, deberá estipularse la obligación que tienen de cumplir con lo escrito en este numeral.

7.15 Confidencialidad de la información del contrato

Toda la información producto de los estudios y diseños realizados, será de propiedad de P&K y por lo tanto, su divulgación debe contar con la aprobación expresa de la misma. EL CONSULTOR deberá considerar como confidencial toda la información, análisis, estudios y resultados que le sean suministrados y que obtenga en el desarrollo de su trabajo.

P&K y la empresa consultora deberán utilizar todos los medios a su alcance para garantizar que los empleados a su servicio y demás personas autorizadas, respeten la obligación de reserva y confidencialidad sobre cualquier información obtenida en las investigaciones, estudios y análisis que adelanten.

La obligación de reserva consiste en abstenerse de usar, facilitar, divulgar o revelar, sin causa justificada y sin consentimiento del titular, la información sobre cuya confidencialidad se le haya prevenido en forma escrita; dicha obligación subsistirá durante la vigencia del contrato, y luego de su terminación mientras existan las características para considerarla como información confidencial.

Sin el previo consentimiento escrito de P&K, EL CONSULTOR no divulgará los documentos

del contrato o cualquier estipulación de ellos, ni ninguna especificación, instrucción, programa, plano, modelo, muestra, o cualquier otro documento o información suministrados por o generados por EL CONSULTOR en relación con el contrato, a cualquier persona o entidad diferente a aquellas empleadas por EL CONSULTOR en la ejecución del contrato, en cuyo caso la divulgación deberá hacerse confidencialmente, y solamente en la medida que sea necesario para el propósito de la ejecución del contrato.

Cualquier solicitud de información en relación con el contrato, que se haga a EL CONSULTOR, sus asesores, empleados o agentes, por la prensa, radio, televisión o por cualquier otra organización o persona externa, deberá ser trasladada por EL CONSULTOR a P&K.

7.16 Reconocimiento de las condiciones en que se va a ejecutar el contrato

EL CONSULTOR hace constar expresamente que estudió cuidadosamente la disponibilidad local de los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los servicios y/o actividades, las condiciones de transporte y acceso al sitio de los servicios y/o actividades, la disponibilidad de mano de obra, las disposiciones de las leyes o costumbres locales relativas a prestaciones sociales y los requerimientos del sitio donde realizará las actividades del presente contrato. Así mismo, EL CONSULTOR hace constar que conoce todos los requisitos e impuestos exigidos por las leyes colombianas, que conoce cada una de las estipulaciones del pliego y ha considerado éstas en relación con las condiciones del sitio de los servicios y/o actividades y ha hecho todos los estudios necesarios para entender completamente el propósito de todas las partes del contrato y la naturaleza del trabajo. Todos estos factores, favorables o desfavorables, que puedan influir en la ejecución de los servicios y/o actividades y todas las demás condiciones que puedan afectar el costo o el plazo para ejecutarlas fueron tenidos en cuenta por EL CONSULTOR al formular la oferta, y su influencia no será justificada por EL CONSULTOR como causal para el incumplimiento del presente contrato.

7.17 Prevención de accidentes y medidas de seguridad

EL CONSULTOR en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus empleados, a los de P&K y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales (Resolución 1050 de 2004 del Ministerio de Transporte) y sus Códigos de Edificaciones y Construcciones. EL CONSULTOR deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán de acuerdo con estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de P&K quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que se considere necesaria. EL CONSULTOR deberá responsabilizarse y velar por el fiel cumplimiento de dichas medidas mediante visitas frecuentes a los sitios de trabajo. P&K procederá al seguimiento y verificación de su cumplimiento en cualquier momento que lo estime conveniente o por

quejas verbales o escritas que manifiesten irregularidades al respecto.

7.18 Protocolo de bioseguridad para la promoción y prevención del coronavirus (covid-19)

EL CONSULTOR debe anexar a la propuesta PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA PROMOCION Y PREVENCION DEL CORONAVIRUS (COVID-19) para la aplicación de las medidas de promoción y prevención frente al COVID-19. Durante el desarrollo del contrato designar una persona que se encargue de monitorear el cumplimiento del protocolo presentado, también llevará registro diario del estado de salud de los trabajadores, e informar este al administrador del contrato. Y por último todas las personas que tenga en la ejecución de las actividades deberán usar la aplicación CORONAPP para registrar en ella su estado de salud. Teniendo en cuenta lo anterior el PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA PROMOCION Y PREVENCION DEL CORONAVIRUS (COVID-19) presentado debe estar ajustado a las directrices establecidas a nivel nacional.

7.19 Coordinación con otros consultores y con P&K

P&K se reserva el derecho de desarrollar actividades similares dentro de la misma área de influencia del proyecto o requerimiento, e incluso puede celebrar otros contratos relativos al proyecto o ejecutar algunas operaciones relacionadas con el mismo, aún mientras esté en ejecución el contrato que resulte de este pliego.

EL CONSULTOR deberá permitir a P&K o a otros consultores encargados por ésta de otros trabajos, el derecho al ejercicio de sus labores. EL CONSULTOR deberá planear y ejecutar los servicios y/o actividades en tal forma que permita coordinar su trabajo con el de otros consultores o con trabajos que sean ejecutados por personal de P&K.

Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diversos consultores en relación con su trabajo, deberá ser solucionado o decidido por P&K; EL CONSULTOR deberá suspender la ejecución de cualquier parte de los servicios y/o actividades aquí especificados y desarrollarlos en la forma que se le ordene, cuando tal suspensión o cambio de método sea necesario para facilitar el trabajo de otros consultores o de P&K, sin que ello le dé derecho a EL CONSULTOR a exigir el pago por los perjuicios que dicho evento implique. Sin

embargo, si la suspensión o cambio de método de trabajo afecta en forma real el tiempo de ejecución de los servicios y/o actividades, se deberá hacer la respectiva reprogramación y de común acuerdo entre P&K y EL CONSULTOR, se convendrá la ampliación del plazo y evaluación del impacto respectivo. Cuando alguna parte del trabajo de EL CONSULTOR dependa de diseños o del trabajo que esté ejecutando otro consultor o P&K, aquel deberá, inspeccionar dichas actividades e informarle a P&K sobre cualquier defecto o demora que pueda afectar su propio trabajo.

7.20 Material suministrado por EL CONSULTOR

Para favorecer el proceso en la realización de actividades para investigación por medio de nichos de investigación, o actividades de los estudios de suelos y geotecnia entre otras, EL CONSULTOR o sus asesores se comprometen a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la ejecución de los servicios y/o actividades dentro de los cronogramas y entregas acordadas y a mantener permanentemente una cantidad suficiente de los mismos.

Los materiales y demás elementos que EL CONSULTOR emplee en la ejecución de los servicios y/o actividades que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin a que se les destine; por lo tanto, EL CONSULTOR deberá presentar pruebas garantizadas, incluyendo aseguramiento de calidad y certificación de norma de sus proveedores cuando así lo exija P&K.

Para la selección de los materiales se deben realizar análisis de corrosividad para ambientes marinos.

Equipos y herramientas

En la realización de actividades para investigación por medio de nichos de investigación, o actividades de los estudios de suelos y geotecnia entre otras, EL CONSULTOR o sus asesores tomarán las medidas y estrategias para mantener en el sitio de ejecución un número suficiente de equipos y herramientas apropiadas para ejecutar los servicios y/o actividades, de acuerdo con la programación acordada.

P&K se reserva el derecho de rechazar o exigir el reemplazo de aquellos equipos, maquinarias o herramientas que a su juicio sean inadecuados, ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Vehículos

EL CONSULTOR deberá considerar y cumplir la normatividad vigente del servicio de transporte, en especial la Ley 105 de 1993, 336 de 1996, 769 de 2002, 1239 de 2008 y los Decretos 94 y 95 de 2001 y 4190 de 2007 del Ministerio de Transporte y el capítulo 16 en la Norma técnica y especificación general de construcción 1300 Impacto Comunitario versión 02 de diciembre de 2002 o la que esté vigente, de EPM, o de otra empresa similar, definida y acordada al inicio del contrato de consultoría.

Se deberá tener en cuenta que los vehículos utilizados para el desarrollo del contrato, tanto para transporte de personal como de materiales, deben ser de propiedad de EL CONSULTOR o estar matriculados como de servicio público y además, ser los adecuados para el tipo de actividad, material y personal a ser transportado, dando cumplimiento a la Resolución No. 1050 de 2004 del Ministerio del Transporte (Apéndice 9) o la que la reemplace.

Tener en cuenta que, para trasladar materiales a Providencia, en muchos casos debe ser a través de transporte marítimo.

Utilización de software y desarrollo de herramientas

Cualquier desarrollo de tipo físico o informático que ejecute EL CONSULTOR, debe ser entregado a P&K, indicando si se necesita la adquisición de software y hardware especializado, con sus respectivas especificaciones técnicas, posibles proveedores, análisis de mercado y análisis económico de la adquisición, que permita programar su disponibilidad en los equipos de P&K.

EL CONSULTOR debe desarrollar los análisis, modelos y simulaciones objeto del presente estudio mediante el desarrollo de herramientas y la utilización de software que extraigan y procesen la información disponible de los sistemas de información de P&K. Para los casos en que P&K no cuente con la información necesaria de acuerdo con las metodologías y procedimientos que sugiera EL CONSULTOR, éste debe desarrollar los procedimientos y metodologías para el levantamiento de la información y desarrollar las herramientas necesarias para incorporar dicha información a los sistemas de información de P&K.

Los productos y análisis solicitados, así como la formulación de planes y proyectos solicitados a EL CONSULTOR deben estar soportados por herramientas, modelos y simulaciones que se operen en P&K, de tal forma que se puedan actualizar los resultados, con la evolución de los datos reales que se registren en los mismos.

Para las diferentes actividades que EL CONSULTOR desarrolle, y que estén relacionadas con los sistemas de información y la infraestructura informática de P&K se deben tener en

cuenta las políticas de seguridad de la información de P&K. Los criterios expresados en estas políticas de seguridad, y en los procedimientos e instructivos asociados, deben ser acatados por EL CONSULTOR, en lo que se refiere a actividades del siguiente tipo que se vayan a desarrollar en el presente estudio:

- Ingreso a los Sistemas de información de P&K para consulta.
- Ingreso a los Sistemas de información de P&K para incorporar información.
- Adquisición de equipos para interconectarse con sistemas existentes.

Licencias de Software

Todos los programas utilizados para el desarrollo de ingeniería deberá ser propiedad de EL CONSULTOR, ya sea licencia permanente y/o licencia temporal. No se admiten licencias estudiantiles.

Oficina de la consultoría

Esta oficina debe estar provista de todos los recursos necesarios para su funcionamiento tales como: infraestructura, tecnología, recursos humanos, transporte, entre otros.

Con el fin de garantizar una comunicación permanente y efectiva entre P&K y EL CONSULTOR, en esta oficina deberán estar disponibles para videoconferencias o reuniones presenciales, el personal clave requerido, los asesores temáticos, equipo de dibujantes, la comisión de topografía y los recursos que de acuerdo con las necesidades del proyecto sean requeridos. EL CONSULTOR deberá tener en cuenta que el no cumplimiento de este numeral le podrá acarrear la imposición de la medida de apremio definida en la invitación del proceso de selección y especificaciones para este fin, o la suspensión parcial de las actividades de consultoría hasta tanto se cumpla con este requisito.

Gestión de archivos digitales

EL CONSULTOR implementará de forma aceptable para P&K, un sistema de organización, control, codificación y archivo de los planos, documentos técnicos y material de informática producidos por él mismo.

Al terminar cada etapa se hará transferencia de dicho archivo, que incluirá fichas bibliográficas, fichas de referencias para la localización de la información, hipervínculos, listados, índices y contenidos, de tal manera que en cualquier momento pueda ser consultado el estado de aprobación y un resumen del contenido básico de cada uno de ellos, similar al cuadro que se presenta a continuación:

Ejemplo tabla gestión de archivos

Código	REVISION	VÍNCULO PDF	TIPO	DESCRIPCIÓN
P-XXX-XX-DW-CIV	00	PDF	DWG	Plano detalles constructivos instalación....
P-XXX-XX-MC-CIV	01	PDF	PDF	Memorias de cálculo diseño de

Cada documento deberá corresponder a un archivo auto contenido, de tal manera que para su lectura o impresión no sea necesario acudir a archivos externos.

Los archivos deberán ser entregados en formatos CAD, Word, Excel y PDF, totalmente editables y libres de contraseñas o algún tipo de protección.

EL CONSULTOR deberá velar porque todos los documentos o entregables producidos por sus asesores y entidades externas, cumplan con los estándares de presentación y formatos de entrega exigidos en este pliego.

8. GENERALIDADES DE ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR CON LA CONSULTORÍA

EL CONSULTOR deberá entregar todas las memorias de cálculo de todos los diseños que se realicen en las diferentes disciplinas: hidráulicos, estructurales, mecánico, eléctrico, automatización, obra civil y demás que aplique. Las memorias de cálculo se elaborarán en forma clara y pormenorizada y se editarán como folletos o volúmenes aparte, claramente identificados.

EL CONSULTOR deberá elaborar los planos del proyecto en AUTOCAD, en el número y grado de detalle requeridos para acometer la construcción de los diferentes componentes y ponerlos en funcionamiento, sin necesidad de estudios o diseños adicionales. De todos los diseños de obras civiles y redes de transporte de aguas residuales, se harán planos generales de disposición, distribución y dimensionamiento con un elevado nivel de definición correspondiente a planos de construcción y que podrán ser usados en una licitación.

EL CONSULTOR deberá elaborar las especificaciones técnicas detalladas particulares tanto para la construcción de las obras civiles, como para el suministro e instalación de equipos. Para el efecto se pueden utilizar las normas y especificaciones generales de construcción de EPM, o de otra empresa similar, definida y acordada al inicio del contrato de consultoría, adicionadas con las especificaciones faltantes que EL CONSULTOR debe generar o que apliquen dadas las condiciones ambientales de la zona de trabajo. Estas especificaciones deben corresponder una a una con cada una de las actividades definidas en el presupuesto para la construcción, es decir, cada ítem del formulario de cantidades de obra y presupuesto deberá contener la(s) especificación(es) técnica correspondiente.

Por otra parte, EL CONSULTOR preparará los informes técnicos y las presentaciones que P&K requiera como parte del desarrollo del proyecto.

EL CONSULTOR deberá realizar la exploración, muestreo y ensayos geotécnicos de acuerdo con la normatividad vigente (DIMAR, INVÍAS, NTC y/o ASTM, entre otras según aplique).

EL CONSULTOR deberá garantizar la integralidad, suficiencia y calidad de la información, estudios y diseños que se proveerán al constructor, incluyendo entre otros, los aspectos técnicos, geológicos, geotécnicos, hidráulicos, ambientales, topográficos, de interferencias con infraestructura de todo tipo y con redes de servicios públicos, así como lo previsto para su manejo y solución.

El detalle de los diseños y especificaciones deberá ser tal que sólo requieran revisiones y adiciones menores durante la construcción, para ajustarlos a las características de los equipos o a condiciones del terreno imprevisibles o diferentes a las detectadas durante las investigaciones. Se exceptúan aquellas condiciones especiales que obliguen el rediseño originadas por circunstancias ajenas a las investigaciones programadas por EL CONSULTOR, no siendo imputables a falta de investigación. Igualmente, se exceptúan aquellos casos en que por la naturaleza de la obra y de la información necesaria para el diseño, su ajuste y diseño definitivo queden supeditados a la información que se obtiene durante el mismo proceso de construcción.

Los diseños, especificaciones y documentos para la adquisición de equipos y materiales deberán adecuarse en lo posible para permitir la máxima participación de la industria nacional y ceñirse a lo dispuesto por la ley sobre protección a dicha industria.

El detalle de todas las actividades, funciones y requerimientos para el componente ambiental de la consultoría deberá presentarse al inicio del contrato y ser coordinado según lineamientos de CORALINA.

9. PAGO DE LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS ENTREGABLES

El tiempo empleado en desplazamientos, en la elaboración de planos de las redes y estructuras diseñadas, entre otros, debe estar incluido en el valor de la actividad y no se cuantificará para efectos de pago. Los costos de transporte, dedicación de los profesionales a visitas y reuniones, deberán ser tenidos en cuenta en el valor de la propuesta económica presentada por EL CONSULTOR, estos costos no serán objeto de cobro independiente.

El pago de las actividades que conforman la consultoría y que deben ser efectuadas por EL CONSULTOR de acuerdo con lo explicado en este anexo técnico y en el pliego de

condiciones, se realizará con base en la entrega de los productos y las respectivas aprobaciones de éstos por parte de P&K y/o sus asesores. En los casos en que sea necesario atender observaciones y hacer ajustes a los entregables, el pago se hará solo cuando sean presentados y aprobados los informes corregidos.

En general, cada uno de los productos por entregar tendrá la socialización, las correcciones y ajustes en caso de ser necesario y la aprobación final antes de proceder con el respectivo pago. Previo a la socialización de los entregables de cada etapa, el consultor enviará el informe a la supervisión y/o asesores de P&K, quienes dispondrán de dos días hábiles para leer y hacer las observaciones del caso en la reunión de socialización. Con esto se pretende darle a dicha reunión carácter decisoria y poder de esta manera cumplir los plazos estipulados en el contrato de consultoría. Al inicio del contrato, se fijarán las fechas de socialización de cada uno de los siete informes que conforman los entregables de la consultoría.

El consultor dispondrá de un máximo de tres días hábiles para hacer las correcciones y presentar el informe ajustado. En el caso en que el consultor no realice los ajustes solicitados en el tiempo requerido, podrá ser apremiado con alguna de las medidas indicadas en el pliego de condiciones. Se aclara que cada informe deberá estar soportado por las respectivas memorias de cálculos, planos, ensayos y estudios correspondientes y a partir de estos elementos que son anexos al informe, El CONSULTOR presentará los análisis, conclusiones y recomendaciones del caso.

Se harán cuatro (4) pagos de la siguiente manera:

Pago N°	Porcentaje	Informe o producto correspondiente
1	10%	Entrega del programa de trabajo
2	40%	Informe final del diagnóstico.
3	30%	Diseño de todas las obras, documentos finales y resumen ejecutivo
4	20%	Documentos finales para licitación

Primer pago: Programa de trabajo detallado: debe incluir los tiempos esperados para revisiones de la interventoría, dos semanas de receso si los tiempos caen entre la última semana del año y la primera del siguiente

Segundo pago: Informe de diagnóstico, una vez sea aprobado el informe de diagnóstico por parte de la interventoría.

Tercer pago: Diseño de todas las obras, documentos finales y resumen ejecutivo, una vez los documentos sean aprobados por la interventoría.

- Topografía de diseño.
- Diseños de las estaciones elevadoras y/vacío y las redes anexas a ésta, con sus

respectivos planos y memorias de cálculo.

- Cálculos, criterios y premisas para la fase de diseño.
- Memoria de cálculo de cimentaciones
- Memoria de cálculos estructurales
- Libretas de topografía, tránsito y nivel. Base de datos de consolidación de esta información.
- Memoria de cálculos de las estructuras que conforman el proyecto.
- Inventario de acometidas diseñadas para conectarse a las redes nuevas y/o existentes.
- Planos de áreas tributarias.
- Planos de diseño.
- Informe de estudio de suelos y geotecnia.
- Estudios hidrológicos e hidráulicos.
- Plantilla con la información necesaria para cargar las redes diseñadas en un modelo SIG y/o P&K.
- Formato de viabilidad constructiva.
- Recomendaciones para la operación y mantenimiento del sistema, con énfasis en las redes a intervenir, incluyendo especificaciones particulares de materiales que no estén normalizados por P&K y/o EPM y los manuales de operación de todo el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Cuadro resumen de permisos, con los respectivos formatos que soportan los trámites realizados o por realizar y los necesarios para la construcción de las obras.
- Archivos electrónicos con todos los documentos producidos por El CONSULTOR en desarrollo de todas las actividades ejecutadas.
- Diseño estructural de la PTAR, y/o pozos sépticos individuales y/o colectivos, planos de detalles y generales y memorias de cálculo.
- Informe técnico con instrucciones de operación y mantenimiento.
- Diseños hidráulicos de la PTAR y de las redes anexas a ésta y/o pozos sépticos.
- Diseño de la infraestructura del efluente del tratamiento y/o del reuso.
- Estudios de suelos, mecánicos, estructurales, eléctricos, de instrumentación para la fase de diseño.
- Estrategia de construcción de las obras y logística para el transporte de materiales.
- Topografía de diseño.
- Cálculos, criterios y premisas para la fase de diseño.
- Memoria de cálculo de cimentaciones
- Memoria de cálculos estructurales
- Libretas de topografía, tránsito y nivel. Base de datos de consolidación de esta información.
- Memoria de cálculos de las estructuras que conforman el proyecto.
- Planos de diseño.
- Informe de estudio de suelos y geotecnia.

- Plantilla con la información necesaria para cargar las redes diseñadas en el modelo de EPM y/o P&K.
- Formato de viabilidad constructiva.
- Recomendaciones para la operación y mantenimiento del sistema diseñado u optimizado.
- Cuadro resumen de permisos, con los respectivos formatos que soportan los trámites realizados o por realizar y los necesarios para la construcción de las obras.
- Archivos electrónicos con todos los documentos producidos por El CONSULTOR en desarrollo de todas las actividades ejecutadas.

Cuarto pago: Documentos finales para licitación

- Cantidades de obra de las redes y estructuras diseñadas.
- Especificaciones técnicas, generales y particulares para la ejecución de las obras.
- Presupuesto detallado, con los respectivos análisis de precios unitarios
- Programación de las obras a construir.
- Resumen ejecutivo de las fases desarrolladas en la consultoría.
- Formulación del proyecto en la Metodología General Ajustada— MGA.
- Organización del proyecto para su posible formulación a una entidad viabilizadora del orden Nacional y/o departamental.
- Entrega de documentación para gestionar permiso de vertimientos: Elaboración de la evaluación ambiental del vertimiento y elaboración del plan de gestión de riesgo del vertimiento.
- Evaluación ambiental final.
- CAPEX

El Consultor entregará el presupuesto que contenga todos los suministros, servicios, obras civiles, gestión ambiental y en general todas las actividades y rubros necesarios para la ejecución de cada uno de los proyectos con diseño detallado.

El formato del CapEx deberá contener como mínimo:

Suministros: El Consultor deberá diligenciar los precios de cada uno de los suministros con valores actuales del mercado y deberá diligenciar las cantidades estimadas de cada uno de ellos.

Obra civil: El Consultor deberá diligenciar los precios de cada una de las actividades de obra civil con precios actuales del mercado y deberá diligenciar las cantidades estimadas de cada una de las actividades.

Montaje: El Consultor deberá diligenciar los precios de cada una de las actividades del montaje con precios actuales del mercado y deberá diligenciar las cantidades estimadas de

cada una de las actividades.

Pruebas y puesta en servicio: El Consultor deberá diligenciar los precios de cada una de las actividades de las pruebas y puesta en servicio con precios actuales del mercado y deberá diligenciar las cantidades estimadas de cada una de las actividades.

Gestión ambiental: El Consultor deberá diligenciar los precios de cada una de las actividades de la gestión ambiental con precios actuales del mercado y deberá diligenciar las cantidades estimadas de cada uno de los rubros.

El Consultor deberá recopilar en esta hoja, todos los rubros que deben tenerse en cuenta para la elaboración del presupuesto. Es una hoja resumen que se alimenta de la información anteriormente descrita y que se complementa con los rubros de ingeniería, inversión administrativa, pólizas, interventorías externas, entre otros, que deben ser estimados por el Consultor.

10. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

EL CONSULTOR se obliga a atender en forma permanente la dirección de la consultoría y en forma exclusiva y permanente cada una de las fases que compone el presente contrato, los diseños y cada una de las actividades con profesionales graduados y matriculados, de acuerdo con las exigencias establecidas en la Ley 64 de 1978, su Decreto reglamentario No. 2500 de 1987 y la Ley 9 de 1990 y a dar cumplimiento a todas las disposiciones de las citadas leyes que le sean aplicables. Todos los trabajadores serán de libre vinculación y desvinculación de EL CONSULTOR y no adquieren vinculación laboral, administrativa, ni de ninguna índole con P&K. Por lo tanto, corresponde a EL CONSULTOR el pago de salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho. EL CONSULTOR está obligado a pagar a los trabajadores que utilice en la ejecución de la consultoría no solo el salario y las prestaciones sociales cotizadas, sino a cumplir en general con lo dispuesto en la Ley 100 de 1993, y normas laborales vigentes. El grupo de profesionales y especialistas debe estar disponible para realizar reuniones con P&K y/o sus asesores, presenciales en la isla de Santa Catalina o en Medellín y/o virtuales, según las necesidades del proyecto. Estas reuniones y visitas serán programadas de común acuerdo entre P&K y EL CONSULTOR.

En general, la experiencia específica es legítima a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Para los profesionales extranjeros con estudios de pregrado y posgrado en el exterior, los años de experiencia específica se contarán a partir de la expedición del documento que lo faculta para ejercer la profesión, de acuerdo con las leyes del país de origen y que hace las veces de la matrícula profesional en Colombia.

El personal profesional de EL CONSULTOR deberá tener una experiencia específica cuyo cumplimiento será evidenciado con la presentación de las hojas de vida para aprobación de P&K en formato resumido, que relacione únicamente los proyectos que certifiquen los requisitos solicitados.

Personal clave. El perfil del personal clave requerido es el siguiente:

- **Director del proyecto:** Pregrado: Ingeniero civil, sanitario, ambiental, químico. Posgrado: Gerencia de proyectos, recursos hidráulicos, hidráulica, ambiental, sanitaria, o área de estudio equivalente. Experiencia general mínima: 8 años. Experiencia específica mínima: 5 años. Experiencia específica: gerencia, dirección o coordinación de proyectos de consultoría cuyo objeto sea o incluya: estudios de plantas de tratamiento de aguas residuales municipal y/o industrial, manejo de líneas de agua, gases, y lodos y proyectos de reúso de agua, planes maestros, plan director, plan de obras e inversiones y/o análisis de alternativas, y/o diseños detallados para construcción de sistemas de alcantarillado.
- **Especialista en Hidráulico:** Pregrado Ingeniero civil, sanitario. Posgrado: Recursos hidráulicos, hidráulica. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya: modelación de redes de alcantarillado, diseño de redes de alcantarillado, diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **Especialista en plantas de tratamiento de agua residual:** Pregrado Ingeniero civil, sanitario, químico. Posgrado: hidráulica, gestión ambiental, medio ambiente y desarrollo, recursos hidráulicos. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya diagnóstico y/o diseño de plantas de tratamiento de agua residual con capacidad mínima de 3 l/s.
- **Especialista en ingeniería mecánica:** Pregrado Ingeniero mecánico. Posgrado: ing. mecánica. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya: diagnóstico y/o diseño de montajes mecánicos para el manejo, transporte o impulsión o procesos en sistemas hidráulicos, o en planeación, ejecución y montaje de equipos de proyectos de saneamiento.
- **Especialista en estructuras:** Pregrado Ingeniero civil. Posgrado: ing. Civil, estructural. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya: diagnóstico y/o diseño de estructuras para almacenamiento o bombeo, diseño de obras hidráulicas y/o contención de dispositivos para operación en sistemas hidráulicos. Debe estar facultado de acuerdo con los requisitos de la Ley 400 de 1997, Normas Colombianas de Diseño y

Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

- **Especialista en instrumentación y/o control.** Pregrado: Ingeniero Electrónico, instrumentación y control y/o automatización, mecatrónica. Posgrado: Instrumentación y control, automatización de procesos. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya: diagnóstico y/o diseño de sistemas de instrumentación y/o control para el manejo o transporte o impulsión o almacenamiento o proceso en sistemas hidráulicos o montajes y pruebas y puesta en servicios en proyectos electromecánicos automatizados en plantas de tratamiento de agua domésticas o industrial.
- **Especialista en Geotecnia.** Pregrado Ingeniería civil. Posgrado: mecánica de suelos, cimentaciones o geotecnia. Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: participación en proyectos cuyo objeto sea o incluya: diagnóstico y/o diseño de redes hidráulicas, estructuras para almacenamiento o bombeo o contención de dispositivos para operación en sistemas hidráulicos o plantas de tratamiento de agua residual y/o potable o estructuras similares.
- **Ingeniero Electricista:** Experiencia general mínima: 5 años. Experiencia específica mínima: 2 años. Experiencia específica: diseños y/o asesorías de instalaciones eléctricas industriales y redes de distribución
- **Profesional en áreas afines a los componentes físico y biótico:** Ingeniero Forestal, Agrónomo, sanitario, geólogo, civil, Ambiental. Tres años de experiencia en el desempeño de funciones relacionadas con la elaboración de estudios ambientales o implementación de PMA en los componentes físico y biótico, en identificación de impactos y normatividad.
- **Profesional en áreas afines al componente social:** Sociólogo, antropólogo, trabajador social o planificador del desarrollo. Tres años de experiencia en el desempeño de funciones afines con el cargo: elaboración e implementación de PMA, de planes de gestión social y desarrollo de procesos de información, comunicación, participación y concertación con actores gubernamentales y de origen étnico y no étnico, en proyectos y diagnóstico social.

Otro personal para el desarrollo del contrato.

EL CONSULTOR deberá tener en cuenta para la preparación de la propuesta el personal clave y, además aquel personal necesario para la ejecución del contrato. En caso de optar por un sistema de alcantarillado por vacío como alternativa óptima, deberá contar con asesoría de firmas especializadas en el tema para el diseño detallado de éste.

Además del personal clave indicado anteriormente, EL CONSULTOR deberá contar con el personal suficiente tanto profesional como técnico y de soporte, con la dedicación y en la oportunidad que considere necesarios, para cumplir con la ejecución de las actividades y el objeto de la consultoría en los plazos estipulados en el contrato. En caso de no cumplir con dicho personal podrá hacerse acreedor a una multa o apremio.

11. GARANTÍAS

Garantía entre particulares

El consultor se obliga a constituir a favor BBVA ASSET MANAGEMENT S.A. SOCIEDAD FIDUCIARIA PATRIMONIO AUTÓNOMO FIDEICOMISO - FONDO EMPRESARIAL con NIT No. 830.052.998-9, una garantía para personas entre particulares, expedida por una entidad bancaria o por una compañía de seguros legalmente establecidas en Colombia, cuya póliza matriz haya sido aprobada por la Superintendencia Financiera. Esta garantía debe cubrir los siguientes amparos:

El cumplimiento general del Contrato: Por un valor equivalente al veinte (20%) por ciento del valor del Contrato, y por un término igual al de la vigencia del Contrato, contado a partir de la fecha del Acta de Inicio.

Calidad del servicio: Por un valor equivalente al veinte (20%) por ciento del valor del Contrato, y por un término igual al de la vigencia del Contrato y un (1) año más, contado a partir de la fecha del Acta de Inicio.

Salarios y prestaciones sociales: Por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor del Contrato, y por un término igual al de la vigencia del Contrato y tres (3) años más, contado a partir de la fecha del Acta de Inicio.

Responsabilidad Civil Extracontractual: El Contratista deberá constituir un amparo autónomo que ampare los daños y/o pérdidas sobre los bienes que el Contratista utilice para la ejecución del objeto contractual, por una cuantía equivalente al 20% del valor del Contrato y por un término igual al de la vigencia del Contrato y dos (2) año más, contado a partir de la fecha del Acta de Inicio.

La garantía no podrá ser cancelada sin la autorización escrita del Vocero y Administrador del Fondo Empresarial. El Contratista deberá cumplir con todos los requisitos necesarios para mantener vigente la garantía a que se refiera el contrato.

Será a cargo del Contratista el pago oportuno de todas las primas y erogaciones de constitución y mantenimiento de la garantía.

En caso de que haya necesidad de adicionar, prorrogar o suspender la ejecución del contrato resultante, o en cualquier otro evento, el Contratista se obliga a modificar la

garantía de acuerdo con las normas legales vigentes.