ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

INFORMACION DEL PROYECTO

El área de desarrollo del proyecto, involucrará la descripción de la zonificación y de las áreas urbanas de los Municipios beneficiados y las áreas de estudio de cada proyecto desde los siguientes puntos de vista, entre otros: Aspectos físicos- Historia, localización geográfica, límites, vías de comunicación, hidrología, hidrogeología, sedimentología, climatología, meteorología, geología, geotecnia, topografía, cartografía, vías de acceso, fuentes de materiales de construcción, servicios públicos, disposición urbanística, sismología y zonas de potencial riesgo, características socioeconómicas - Población actual, estratificación, índice de NBI (Necesidades básicas insatisfechas), usos del suelo, condiciones sociales, salud pública, aspectos educativos, organizaciones cívicas, nivel de ingresos, tarifas de los servicios públicos, disponibilidad de recursos humanos y materiales en la región.

A razón de esto se decide proyectar los siguientes productos entregables con sus respectivos desarrollos y actividades a ejecutar.

ELABORACION DE TOPOGRAFIA DE DETALLE DEL TRAZADO Y DE TODOS LOS COMPONENTES Y ESTRUCTURAS DEL PROYECTO, DEFINICION Y DELIMITACION PREDIAL A NIVEL DE FICHAS PREDIALES DE LA AFECTACION POR LA EJECUCION DEL PROYECTO: EPC referenciará la información generada utilizando puntos bese referentes al nuevo sistema MAGNA del IGAC, y deberá garantizar una precisión submétrica (error menor a un metro) para cada elemento visible. Para cada elemento levantado, deberá calcular Este, Norte y Cota, en el sistema de Coordenadas planas que corresponde.

EPC indicará los aspectos más sobresalientes, tales como clase de instrumentos, grado de precisión, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación. Igualmente, las diferencias planimétricas y altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos. En esta actividad se debe tener en cuenta los requisitos estipulados de la resolución No. 0379 del 25 de junio de 2012, en cuanto al literal c) del numeral 2.2.2.2. Requisitos técnicos. Se dejarán las referencias correspondientes (mojones con placas identificadas usando equipos GNSS de doble frecuencia en modo estático) para el correcto replanteo de las obras proyectadas. Para su rápida localización penetrarán por lo menos ochenta centímetros dentro del terreno y en la cara superior tendrá incrustada una placa metálica de cobre o bronce y dándole coordenadas y cota real tomando como referencia la información del IGAC e identificación correspondiente y el nombre de la entidad contratante, orientándolos al norte magnético que permita la localización posterior de las estructuras.

Los datos tanto de distancia como de la cota, se obtendrán utilizando equipos electrónicos de alta precisión, contra nivelando con el fin de definir la exactitud del trabajo realizado.

Los planos topográficos deberán entregarse con sus respectivas carteras y sus respectivos cálculos, firmados por el topógrafo que efectuó el levantamiento y EPC.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

EPC, deberá entregar carteras en formato crudo y cartera de cálculos de los elementos levantados al finalizar el proyecto, así como de los archivos RINEX del levantamiento. Además, deberá entregar coordenadas de los puntos de apoyo utilizados. En caso de no existir puntos de apoyo MAGNA en el municipio, se deberá calcular nuevos puntos a partir de un par de puntos certificados por el IGAC, por medio de GPS de alta precisión (GNSS de doble frecuencia en modo estático). EPC deberá entregar para este caso los archivos Rinex utilizados para este proceso. Este proceso deberá ser avalado por la Interventoría.

Se debe anexar en el informe topográfico correspondiente, la tarjeta profesional del topógrafo que ejecuta el levantamiento y las certificaciones de calibración de los equipos utilizados (estación y nivel de precisión).

A Nivel de Factibilidad: Levantamiento preliminar de interferencias. Levantamiento topográfico en el caso de que no existan planos generados por levantamiento topográfico o aerofotogramétrico de las áreas de ruta, en escala 1:2000 y curvas de nivel cada metro.

A Nivel de Diseño: Levantamiento topográfico de la ruta definida en escala 1:500. En sitios especiales La secretaria podrá exigir planos con escala 1:200 u otra. Levantamiento en campo, con la localización exacta de todas las interferencias ubicadas en la ruta prevista para la conducción, para lo cual EPC deberá realizar los apiques que se consideren necesarios.

En caso de que el contratista utilice métodos no convencionales o alternos debe garantizar un mínimo de 6000 aerofotografías (con una resolución aproximada de 36 megapíxeles cada una) con 228 puntos de control. Bajo esta metodología EPC debe garantizar al menos:

- Nube de Millones de puntos: Se deben generar aproximadamente 100 puntos por metro cuadrado de levantamiento, generando un archivo tipo texto con coordenadas XYZ y color RGB.

- Modelo Digital de Superficie (DSM): el producto es un archivo en formato GeoTIFF con baldosas de tamaño máximo de 20 x 20 cm.
- Modelo Digital de terreno (DTM): El producto debe ser un archivo en formato GeoTIEF con baldosas de tamaño 20cm*20cm.

- Curvas de Nivel cada 20 cm: el producto se genera a partir del DTM. Es un archivo en AutoCAD o un Shape de líneas con cota.

- Una ortofoto de alta resolución: el producto es un archivo con extensión ECW de 5 cm de resolución por pixel.

- Planos o mapas: elaborado en AutoCAD o ArcGIS, según preferencia, con la imagen ortofoto, las curvas de nivel superpuestas y la división predial de los terrenos contenidos dentro del corredor de diseño.

- Informe: el producto es un documento en Microsoft Word y en formato PDF, incluye anexos con las fotografías aéreas tomadas, la lista de coordenadas de los puntos de control en tierra tomados con equipos GNSS (Global Navigation Satellite System) de doble frecuencia operando en modo RTK (Real Time Kinematic) y los demás productos listados anteriormente.

- **ANALISIS HIDROGEOLOGICO Y MODELO DE ABASTECIMIENTO ALTERNO POR EXPLOTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS**: EPC debe realizar la evaluación hidrogeológica que permita usar el agua subterránea como fuente alterna de suministro al proyecto. Para este fin, EPC generará la compilación de la información utilizada (incluyendo estudios preliminares debidamente interpretados y antecedentes), clasificada y presentada en diversos medios, y con un resumen analítico acerca de los antecedentes (estudios, mapas, pozos, otros). Además generará el balance hídrico de la cuenca subterránea "Evaluar y Analizando todas las fuentes de agua subterránea susceptibles de explotación y aprovechamiento" con el fin de garantizar el abastecimiento de agua potable, para lo cual se apoyará en la construcción de un modelo matemático debidamente calibrado realizado, con el cual propondrá un programa de operación óptimo del sistema acuífero. Para el cumplimiento de estos objetivos, EPC realizará de manera detallada al menos:

  - Aspectos fisiográficos.
  - Hidrología superficial.
  - Geología.
  - Marco geológico: Serie litoestratigráfica, cartografía geológica y tectónica.
  - Hidrogeología: Marco hidrogeológico.
  - Características geométricas y litológicas de los acuíferos.
  - Tipología de los acuíferos.
  - Características piezométricas y flujo subterráneo, tomar en cuenta las variables de profundidad del agua, substrato litológico y nivel de confinamiento del acuífero.

  - Funcionamiento hidrogeológico.
  - Hidroquímica.
  - Inventario de pozos, sondeos y manantiales.
  - Cartografía hidrogeológica de detalle.

  - Caracterización hidrogeológica de la formación. Permeabilidad: Para la determinación de la permeabilidad se deben utilizar métodos directos, preferentemente ensayos en perforaciones de pequeño diámetro (ensayos de Lefranc, Lugeon, Gilg-Gavard, etc.) o mediante ensayos de bombeo.

  - Niveles de piezométricos locales. Evolución temporal: EPC recopilará y verificará la información existente con el fin de verificar el comportamiento histórico de los acuíferos, lo cual a su vez permitirá tener mediciones representativas para realizar la calibración del modelo hidrogeológico.

- Calidad actual de las aguas subterráneas. Evolución temporal. Con base en la información secundaria disponible EPC realizará un análisis espacio temporal de la calidad de las aguas subterráneas.

- Balance hídrico del suelo (acuíferos) a una escala temporal y geográfica que permita establecer de manera confiable los posibles puntos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

- Modelación. Realizar una modelación numérica del flujo del sistema acuífero, preparación de la malla de modelación y de la presentación de datos, calibración o ajuste del modelo numérico y explotación o simulación del modelo numérico para toma de decisiones sobre el manejo del sistema hídrico subterráneo.

- **ANALISIS HIDROLOGICO PARA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE FUENTES ALTERNAS Y COMPLEMENTARIAS DE SUMINISTRO AL PROYECTO:** En cuanto a la evaluación hidrológica, EPC debe identificar y evaluar el potencial hídrico superficial disponible, que pueda ser usado como fuente alterna de suministro para el proyecto. Además debe analizar el modelo de operación actual del sistema "Agregado Norte" al que pertenece el embalse del Sisga, y bajo este esquema identificar sin perjuicio de las condiciones actuales preexistentes, si es necesario proponer un esquema operativo distinto favorable al proyecto. Para el cumplimiento de estos objetivos, EPC debe realizar al menos las siguientes actividades:

  Realizar los estudios de hidrología correspondientes, que permitan definir el comportamiento hidrológico, de los cauces en donde se desarrolle el proyecto de captación, como también las condiciones y comportamientos de las lluvias, que afectan las estructuras a diseñar. El diseñador debe tener en cuenta los siguientes estudios hidrológicos: precipitación pluvial, escorrentía superficial, infiltración, evaporación, transpiración, etc. También debe tener en cuenta el resultado de estudios climatológicos que comprendan datos sistemáticos sobre intensidad y dirección de los vientos, intensidad de temperaturas máximas, medias y mínimas mensuales. También debe conocer las características hidrográficas de la cuenca, datos, informaciones o estimaciones acerca de los niveles de agua máximo y mínimo de la fuente en el lugar donde se construirá la captación, si es posible, con la indicación de los periodos de retorno más probables. Es preferible que los datos de caudales y niveles de la fuente sean obtenidos directamente de las mediciones de estaciones hidrométricas localizadas en la zona de estudio. Igualmente, deben establecerse curvas de excedencia del caudal medio diario y el caudal máximo en épocas de creciente, con base en los registros de estaciones limnimétricas ubicadas en la cuenca en estudio. El estudio debe considerar la variación en el rendimiento de la fuente debido a los efectos producidos por la ocurrencia del Fenómeno Recurrente del Pacifico (Fenómeno del Niño). En los años de ocurrencia de este

fenómeno, la fuente debe proporcionar el caudal requerido según los literales indicados en el RAS 2000, B.3.3.2.4 "Continuidad de la Fuente" y B.3.3.2.5 "Cantidad y Caudal Mínimo" y B.3.3.2.6 "Caudal mínimo aguas abajo".

EPC deberá cuantificar, en cada caso, los caudales aprovechables máximos y caudales mínimos, entre otros, de acuerdo a la información suministrada por la respectiva Corporación Autónoma Regional, quien es la autoridad competente en el área de su jurisdicción para manejar y administrar el recurso hídrico y/o con otras fuentes de información que considere convenientes.

EPC debe recopilar para su estudio hidrológico al menos la siguiente información:

- Imágenes Satelitales para la clasificación de coberturas (imagen rapping con resolución de 5 MPX).
- Modelo Digital de elevaciones o levantamiento de batimetría. - Cartografía Base.
- Registros del IDEAM (con un radio de cobertura de 20 Km aproximadamente, esta información dependerá de las estaciones meteorológicas presentes en la zona).

- Curvas de nivel para la delimitación de cuencas.

- EPC debe generar los siguientes productos hidrológicos complementarios:

- Debe entregar planos a escala 1:5000 - Balance hídrico de la cuenca - Parámetros Morfométricos - Potencial de Escurrimiento (Qmax, Qmed, Q min) - Modelación Hidráulica (Modelos recomendados HEC – RAS y HEC – CORAS, este último ya incorpora el componente de geología información requerida para estudio estructural en cuanto cargas de contracción) - Análisis estadístico - Precisión de caudales aproximados entre cotas (cada 100 metros).

EPC debe presentar el respectivo informe hidrológico, el cual debe incluir como anexo, la información hidrometereológica y climatológica recopilada y utilizada para la ejecución del estudio

- **DISEÑO HIDRAHULICO DE LA RED DE CONDUCCION Y REDES DE TUBERIA:** EPC realizará los cálculos hidráulicos (análisis hidráulico en régimen permanente) partir de los datos recolectados en las actividades de campo; con base en ellos realizará la modelación hidráulica y el modelo matemático de las redes del sistema con el objeto de conocer el comportamiento del flujo; a partir de esta simulación el Contratista propondrá diferentes alternativas de operación en la red, y los requerimientos en la posible regulación de presiones. En desarrollo de este proyecto se llevarán a cabo, entre otras, las actividades que se describen a continuación:
- Planteamiento de un modelo de simulación hidráulica a partir de un esquema físico del sistema de distribución que sea representativo de las condiciones operativas al inicio del proyecto y que sea la base para la expansión futura.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Análisis de comportamiento y operación de las estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento que se proyecten, evaluando el comportamiento óptimo de estos y las líneas de tubería.
- La alimentación del modelo matemático se ajustará con base en las demandas de agua obtenidas como resultado de los estudios de población y distribución espacial de la demanda que se generan sobre los nodos del sistema.
- EPC debe desarrollar un modelo que permita ejecutar la distribución espacial de la demanda de agua puntualmente sobre nodos del modelo de la red, las cuales dependen de las áreas de servicio aferentes a cada nodo.

- Análisis y reevaluación de los coeficientes que miden las variaciones diarias y horarias de la demanda. Los parámetros para la definición de capacidades que deben tener los diferentes componentes del sistema son el coeficiente del día de máximo de consumo y coeficiente del volumen de compensación necesario para atender las fluctuaciones horarias de la demanda. Esta evaluación debe usar la información que poseen los municipios y si no existe información, se tomarán las normas del "Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico" R.A.S./2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

-Modelar la red de Acueducto diseñada, usando software que permita compatibilidad con software SIG.

-EPC deberá realizar la presentación a la Interventoría en la que se explique el procedimiento de modelación empleado.

-Como resultado de esta actividad EPC deberá entregar los siguientes productos:

-Esquema físico y codificado del sistema de distribución proyectado (planos y listados de computador), incluyendo la distribución de las demandas puntuales sobre los nodos del modelo.

- Evaluación de los coeficientes de variación diaria y horaria de la demanda, el cual incluirá: Información base, análisis estadísticos del municipio y de la red para efectos de aplicación de los coeficientes propuestos y metodología para actualización y ajuste de estos coeficientes en el futuro.

- Manual de operación y comportamiento óptimo de las estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, y redes de tubería.

- Diseño de alternativas de suministro tendientes a garantizar continuidad del servicio en los municipios beneficiados.

- Estructuración Topológica de la Red. Esta actividad consiste en garantizar que las líneas y los accesorios contengan una estructura línea-nodo, es decir que no posean

discontinuidades. Estas discontinuidades deberán corregirse en el caso de existir, garantizando que cada línea posea un nodo inicial y un nodo final. Este requisito será fundamental para que la información resultado sea de buena calidad, para poder realizar estadísticas de longitud más reales, para futuros aplicativos de conectividad y para realizar modelos hidráulicos más confiables.

- Conformación de una Base de datos de Datos Técnicas de Nodos. A partir de la Información existente en los archivos CAD, el Contratista deberá generar una Base de datos, con todos los atributos (datos técnicos) de cada accesorio, guardando una referencia con el dibujo mediante un código (llave) para posteriormente poder relacionar la parte geográfica del accesorio (x,y) con los datos almacenados en la base datos.

- Generación de Archivos Geográficos (shapefile). Una vez garantizada la conectividad de la red, EPC deberá generar un archivo shapefile para las redes y un archivo shapefile para accesorios o nodos. Cada archivo contendrá los atributos mínimos de identificación y propiedades, los accesorios o nodos deberán poseer toda la información que contenían los archivos de detalles, este proceso deberá realizarse mediante un geoproceso que debe asociar exactamente la parte geográfica del archivo, es decir su posición, con los atributos.

- Se deben realizar simulaciones en el modelo para definir cuáles son los aspectos operacionales en cada una de las siguientes condiciones, teniendo en cuenta la distribución espacial de la demanda de agua así: Máximas Diarias, Máxima horaria, Media diaria, Mínima horaria, a partir de los resultados obtenidos se debe realizar el análisis y evaluación de las condiciones operativas proyectadas de cada uno de los componentes del sistema. De igual forma, deben incluirse simulaciones representativas de la operación del sistema en períodos de invierno y verano.

- Estudio alternativo de rutas para las tuberías, el cual debe buscar la eficiencia energética del sistema, y minimizar la afectación a predios privados. Adicionalmente debe evaluar dentro de las alternativas el uso y servidumbre de infraestructura existente (Redes de tuberías y ptap´s). En esta actividad se debe de realizar una comparación de los costos de varias alternativas factibles a fin de determinar las alternativas que tenga menor valor presente de los costos de inversión, operación y mantenimiento.

- Estudiar y definir el sistema constructivo (o combinación de sistemas) de instalación de tuberías (Aérea, en zanja, túnel, trenchless, entre otros).

- Análisis y definición de los materiales (constructivos) de utilización técnicamente factible a ser utilizados en la tubería principal y accesorios.
- A nivel de pre-diseño, el diseño geométrico de la red en escala 1:2000, vertical 1:200 con interferencias mayores o de relocalización demorada o costosa (Visibles y obtenidas en planos de servicios).

- Consolidación del alcance del diseño.

- Posición y dimensionamiento preliminar de los diferentes accesorios.

- Detalles de las interconexiones: inicial, final y otras cuando sea el caso.

- Prediseño del sistema de protección de las tuberías en caso que la necesite.

- Indicadores tipo de estructura de pasos aéreos y subterráneos, métodos constructivos a nivel preliminar y tipos de pavimento de vías públicas.

- Indicación preliminar de los tipos de entibado, cimentación de tubería y tipos de relleno.

- Elaboración de los planos de detalles típicos de las cajas de válvulas, ventosas, purgas, bocas, bocas de acceso y otros.

- Definición de materiales de construcción de las cajas de válvulas y accesorios.

- Indicación preliminar de la necesidad de drenaje de zanjas por bombeo o abatimiento del nivel freático.

- Identificación y evaluación catastral, identificación y valoración de predios y servidumbres.

- Cantidades preliminares de tuberías, accesorios y servicios.
- Presupuesto preliminar de la obra.

- **INGENIERÍA DE DETALLE DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y REDES DE TUBERÍAS REQUERIDAS PARA EL TRANSPORTE O INTERCONEXIÓN DEL SUMINISTRO (INCLUYE DISEÑO EN CIVILCAD 3D O PLATAFORMAS SIMILARES, DEBE INCLUIR DETALLES DE CONEXIÓN, ACCESORIOS, PERFILES, VÁLVULAS, DETALLES Y DEMÁS COMPONENTES DEL SISTEMA):** Los aspectos descritos a continuación hacen parte del alcance del producto 5.

-A nivel de Diseño geométrico de la línea en planta y perfil en escala 1:500 y 1:50.
-Diseño en general de la red de distribución en planta en Civil3D 2012 (mínimo). Se identificará el trazado final seleccionado, se identificarán interferencias, servidumbres viales, cruces de vías, cruces de infra estructura, se identificarán deflexiones de tubería y marcas especiales en la red. Se identificarán los tramos definiendo claramente el inicio y el fin de cada uno, se identificarán las tuberías con diámetro escalado, material, longitud, cotas, etc.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

-Diseño de detalles típicos como caja para válvulas, cuñas de anclaje, etc.
-Diseño de despieces de tubería de entrada y salida de tanques de almacenamiento, interconexiones especiales, etc.
-Diseño de detalles de interconexión de tuberías proyectadas con tuberías existentes (Detalles de empalme y listado de accesorios).
-Cantidades de tuberías, accesorios y servicios.
-Presupuesto final de la obra.

- **DISEÑO HIDRÁULICO BÁSICO DEL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN - INCLUYE ALMACENAMIENTO:** Los aspectos descritos a continuación hacen parte del alcance:

TRATAMIENTO. EPC deberá incluir un sistema de tratamiento cuyo efluente sea apto para consumo humano, según lo establecido en los Decretos 1594 de 1984, 475 de 1998,1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007.

El sistema de tratamiento de agua potable deberá justificar plenamente la alternativa seleccionada (independientemente que se presente un modelo no convencional y/o de nuevas tecnologías), en este orden de ideas, se debe coordinar con la secretaria la tecnología seleccionada señalando los requerimientos mínimos para su adecuado funcionamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, elementos de laboratorio, consumos energéticos, instrumentación, automatización, recursos humanos y materiales para su correcta administración.

La solución adoptada, en lo posible, ha de ser de simple construcción, fácil manejo y operación económica, pero con un buen grado de flexibilidad y confiabilidad.

En caso de adoptarse una tecnología apropiada, se deberá evaluar su conveniencia en relación con el tipo y las características de localidad, el nivel de desarrollo y la capacidad técnico-administrativa requeridas para la operación y mantenimiento.

En la medida de lo posible, preferir siempre las soluciones hidráulicas, tratando de reducir el uso de energía eléctrica, combustibles, mecanismos complejos o sofisticados y bombeo, a lo estrictamente necesario.

Deberá darse prioridad a los medios y dispositivos hidráulicos, especialmente en aquellos procesos que son críticos o determinantes de la calidad final del agua.

Para cada alternativa presentada se incluirán los costos aproximados de inversión y las oportunidades en que deben efectuarse, así como los costos de operación, mantenimiento y eventual reposición durante el horizonte de diseño. Se incluirán en todas las alternativas los costos ambientales ya sea por prevención, mitigación, corrección, compensación, y manejo de los impactos negativos que se generen.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se deberán considerar los beneficios sociales y ambientales de cada alternativa, y también considerar los costos de estos en las inversiones de cada una.

La selección de las alternativas se hará teniendo en cuenta aquella que, solucionando el problema planteado en el horizonte de diseño, corresponda a la de menor costo con el criterio del menor valor presente de todos los costos de inversión y operación considerados, acorde con los modelos de simulación.

Para la alternativa seleccionada EPC determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

Para la alternativa seleccionada, la ubicación de las plantas de potabilización y de tratamiento debe hacerse de acuerdo a los criterios técnicos y económicos recomendados tales como topográficos, geológicos, hidráulicos, hidrológicos, estudios de suelos, entre otros, además, al momento de la selección del lote donde se ubicarán estos sistemas de tratamiento, se debe contar con el certificado expedido por la Administración Municipal donde el uso del suelo para ese predio se encuentre contemplado en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Esencialmente el sistema deberá contemplar los procesos y operaciones unitarias descritas a continuación, de manera que se aseguren bajo los diversos escenarios posibles de contaminación presente en el afluente, un efluente como el citado en las normas antes relacionadas.

PROCESOS

Las operaciones y procesos unitarios podrán resolverse tecnológicamente mediante los equipos, unidades, componentes, insumos, instrumentos y estructuras que estime pertinentes el proponente, siempre y cuando, se dé estricto cumplimiento a lo establecido en las normas vigentes, incurriendo en los menores costos de inversión y operación, estos últimos proyectados al periodo de diseño como mínimo.

Los procesos por considerar son:

-Coagulación: Proceso por el cual se realiza la aplicación de un agente químico que permite la activación eléctrica de algunas partículas de la matriz sólida, y su encuentro posterior para la formación de los flocs. El punto de aplicación del coagulante debe garantizar la mezcla adecuada entre el agua a tratar y el agente químico.

-Floculación: El floculador es en general un tanque con algún medio de mezcla suave y lenta que en conjunto con un tiempo de retención hidráulica relativamente prolongado, permiten el encuentro de las partículas activadas eléctricamente en la fase previa y la formación del "floc". En la estructura de floculación se busca tener un tiempo y una velocidad

del agua tal que permitan además de la formación, la consistencia de los flocs los cuales son pequeñas partículas que se precipitarán o serán retenidos en las etapas posteriores y con ellas, la traza de contaminación.

-Sedimentación: en esta fase del proceso de potabilización se busca clarificar el agua mediante la remoción de las partículas en suspensión por la fuerza de la gravedad, algunas de las variables a controlar son el tiempo de detención, carga superficial, velocidad horizontal, altura del agua, volumen de almacenamiento de lodos, entre muchos otros. Fundamentalmente, por peso propio la matriz sólida es separada de la matriz liquida.

-Filtración: Proceso por el cual se realiza la remoción de los sólidos suspendidos y microorganismos que no se hayan removido en la sedimentación, su peso propio o su superficie de contacto son muy pequeños o importante, respectivamente. Para ello el agua pasa a través de un medio poroso compuesto principalmente por diversos materiales. La estructura de filtración consiste principalmente en el ingreso del agua, paso por el medio filtrante y posterior recolección del agua filtrada. En todos los casos son unidades que permiten su limpieza, encaminada a la recuperación de las propiedades del medio filtrante. Para el lavado de los medios se recurre a diferentes métodos dependiendo del tipo de filtro. Sin duda, la filtración avanzada propia de las membranas de última generación, hacen parte de este grupo de estructuras.

-Desinfección: Es el último proceso pero de gran importancia, pues tiene la finalidad de eliminar la contaminación microbiana o bacteriológica y en algunos casos oxidar compuestos indeseables, por lo general se usa cloro en forma gaseosa o sólida. Los parámetros que deben ser controlados en el proceso son: La dosis del bactericida antes y después de la etapa, y la generación de sub productos, que han demostrado ser nocivos, después de la desinfección final, en caso de que exista. Interferencia en la eficiencia de remoción de la turbiedad u otro parámetro.
En este orden de ideas, el sistema podrá contemplar las etapas que estime el equipo de ingeniería conveniente, de las antes descritas de forma general, con el tren de procesos de agua correspondiente. Dependiendo de dicha configuración, el tren de lodos proveniente de las unidades de floculación, sedimentación y filtración deberá también ser contemplado y diseñado.

PRODUCTOS

Como productos mínimos del componente de diseño básico del sistema de potabilización se consideran:

-Protocolo de monitoreo de agua cruda en la fuente. Se deberán contemplar para ello al menos dos campañas de 7 días y 24 horas, en las que se realicen muestreos continuos, compuestos de alícuotas no mayores a 2 horas para una composición máxima de 12 horas en total. Deberán analizarse la totalidad de los parámetros previstos en las normas relacionadas en el presente documento, en cada muestra compuesta, de las dos campañas programadas. El tiempo mínimo entre cada una de las campañas es de 30 días. Para el

embalse en particular, también se requerirá del muestreo y análisis de calidad hídrica vertical, para evidenciar cambio de calidad con respecto a la profundidad de la columna de agua captada. Los costos asociados a estos monitoreos de análisis de calidad de agua serán pagados como gastos reembolsables.

-Calidad de Agua. Contendrá el análisis estadístico de los resultados obtenidos en las campañas y su comparación con la información secundaria recopilada de los monitoreos hechos por otros actores en años previos.

-Alternativas de procesos. Contemplará la presentación, comparación y análisis de alternativas de procesos, tanto para el tren de aguas como para el de lodos, que desde el punto de vista, técnico, ambiental, social, operativo, tecnológico, económico, financiero, predial y logístico represente la solución más adecuada para el cliente. Cada una de las opciones evaluadas deberá ser dimensionada a nivel conceptual y plasmada en un plano general de planta y perfil para su presentación.

-Selección de la alternativa más viable y diseño a nivel de Ingeniería básica. Recomendadas las configuraciones de los trenes de tratamiento de agua y lodos se procederá con el diseño de ingeniería básica de la PTAP correspondiente de todas las especialidades involucradas, entre otras: Procesos; geotecnia y geología, topografía y geodesia; Estructuras y sísmica; Eléctrica; fuerza, potencia y control; Automatización y control; Arquitectura y urbanismo; Predios; Obras anexas (accesos, cerramientos, etc); entre todas las requeridas por Empresas Públicas de Cundinamarca, contemplando para cada una de ellas, las listas de precios unitarios, especificaciones técnicas generales y particulares y el presupuesto correspondiente.

- **PRODUCTO 5: GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO:** El componente de geología del proyecto tiene una importancia fundamental en la evaluación de recursos hídricos subterráneos (Hidrogeología). También tiene importancia fundamental en la identificación de riesgos geológicos en el proyecto, buscando la prevención y entendimiento de desastres asociados (como remoción de masas, derrumbes, etc.). En este sentido, EPC deberá:

  - Identificar las fuentes de agua subterránea aprovechables, su origen, circulación, sus condicionamientos geológicos, su interacción con los suelos, rocas y su estado y propiedades y todos los aspectos técnicos y económicos relacionados con su captación.

  - Aportará aspectos clave en la prevención de problemas de contaminación de los acuíferos a explotar y dará las medidas para un aprovechamiento sostenible.

  - Proveerá información sobre la Geotecnia básica para la proyección de las obras civiles del proyecto. Identificará zonas de riesgo o fallas geológicas que puedan impactar la estabilidad del proyecto.

- Definirá por medio de información secundaria si en el área o corredor del proyecto se encuentran depósitos minerales que puedan ser explotados con beneficio práctico del proyecto y para ejecución del mismo.

- Se debe generar un resumen de la investigación geológica adelantada, morfología del terreno, geología, sismicidad, descripción visual de los diferentes materiales térreos encontrados con sus características físico - mecánicas y posiciones de niveles de aguas subterráneas, con una interpretación de su influencia en el proyecto estudiado.

ALMACENAMIENTO

Complementariamente a la proyección del sistema de tratamiento, EPC deberá proyectar la ingeniería básica del almacenamiento requerido por el proyecto. Por tal motivo, definirá el volumen, ubicación eficiente y número de tanques requeridos para garantizar la operación adecuada del proyecto. Adicional a los sistemas convencionales, el consultor deberá analizar la posibilidad de proponer alternativas constructivas distintas para el almacenamiento, como el acero recubierto en epóxido o alternativas similares que reporten beneficios al proyecto. La alternativa viable será el producto del análisis técnico económico de cada propuesta.

Los tanques se proyectaran con el fin de almacenar agua y compensar las variaciones entre la oferta y el consumo a lo largo día (Variación horaria de la demanda). Por tanto, durante la concepción, el diseñador debe establecer las necesidades de demanda y las variaciones del consumo, a lo largo del día en la red, para definir la magnitud del almacenamiento requerido. Así mismo, debe determinar las zonas de presión en la red de distribución, y fijar los niveles de agua requeridos para mantener los valores establecidos en ella.

La proyección del almacenamiento y en análisis de alternativas debe incluir el análisis de aspectos constructivos, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento, incluida sus obras anexas y complementarias. En general el análisis del almacenamiento debe cumplir con los requisitos establecidos en el capítulo B.9 del RAS -2000.
El diseñador debe establecer y presentar: el volumen de almacenamiento (regulación optimo) requerido, el tamaño y forma de los tanques, su ubicación, material constructivo, número de tanques definido, modulación y en general todas las condiciones técnicas particulares para la construcción del proyecto de almacenamiento.

- **DISEÑO BÁSICO ESTRUCTURAL DE TODOS LOS COMPONENTES DEL PROYECTO**: Los aspectos descritos a continuación hacen parte del alcance:
Una vez seleccionada la alternativa que represente la solución óptima al problema planteado y dimensionada cada una de la estructuras nuevas, con el concepto

favorable de la Interventoría, se procederá a la elaboración de las memorias y diseños básicos estructurales de las obras de: Captación, Estaciones de Bombeo, Aducción, Línea de Conducción, Planta de Tratamiento de Agua Potable, Tanque de Almacenamiento, Línea de Distribución, y cualquier otra estructura que sea necesaria de acuerdo con el alcance de los diseños.

Para esta actividad EPC deberá remitirse a la norma NSR-10 y dar cumplimiento a la misma, para lo cual debe tener en cuenta que el ingeniero especialista estructural debe hacer las aclaraciones correspondientes a los cálculos de cargas considerados en los análisis estructurales y las recomendaciones necesarias de construcción que posteriormente quedarán contenidas en el capítulo de especificaciones técnicas.

El diseño estructural debe ser realizado por un ingeniero civil facultado para este fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997. La estructura debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescritas por el Reglamento y debe, además, verificarse que dispone de rigidez adecuada para limitar la deformabilidad ante las cargas de servicio, de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la estructura. A continuación se especifican las etapas que deben llevarse a cabo, dentro del alcance de este Reglamento, en el diseño estructural de estructuras y compartimientos estancos.

Predimensionamiento y coordinación con otros profesionales. Definición del sistema estructural, dimensiones tentativas para evaluar preliminarmente las diferentes solicitaciones tales como: la masa de la estructura, las cargas muertas, las cargas vivas, los efectos sísmicos, las fuerzas hidrostáticas, presiones de tierras y las fuerzas de viento. Estas dimensiones preliminares se coordinan con los otros profesionales que participan en el diseño.

Evaluación de las solicitaciones definitivas. Con las dimensiones de los elementos de la estructura definidas como resultado del paso anterior, se evalúan todas las solicitaciones que pueden afectar la estructura de acuerdo con los requisitos del Título B del Reglamento (NSR-10). Estas incluyen: el efecto gravitacional de la masa de los elementos estructurales, o peso propio, las cargas de acabados y elementos no estructurales, las cargas muertas, las fuerzas de viento, las presiones hidrostáticas, presiones de tierras, las acciones del suelo, las deformaciones impuestas por efectos geológicos de los materiales estructurales y asentamientos del suelo que da apoyo a la fundación.

Obtención del nivel de amenaza sísmica y los valores del Aa y Av. Este paso consiste en localizar el lugar donde se construirá la estructura dentro de los mapas de zonificación sísmica dados en el Capítulo A.2 del Reglamento (NSR - 10) y en determinar el nivel de amenaza sísmica del lugar, de acuerdo con el valor de los parámetros Aa y Av obtenidos en los mapas de zonificación sísmica del Capítulo A.2. (NSR-10).

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Movimientos sísmicos de diseño. Deben definirse unos movimientos sísmicos de diseño en el lugar de la estructura, de acuerdo con los requisitos del capítulo A.2 del Reglamento (NSR-10). El sistema estructural de resistencia sísmica de la estructura debe clasificarse dentro de uno de los sistemas estructurales prescritos en el Capítulo A.3. (NSR-10).

Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis. Definición del procedimiento de análisis sísmico de la estructura de acuerdo con la regularidad o irregularidad de la configuración de la estructura, tanto en planta como en alzado, su altura, las características del suelo en el lugar, y el nivel de amenaza sísmica, siguiendo los preceptos dados en el Capítulo A.3 de este Reglamento (NSR-10).

Fuerzas sísmicas. Obtención de las fuerzas sísmicas FS, que deben aplicarse a la estructura para lo cual deben usarse los movimientos sísmicos de diseño definidos en un paso anterior.

Análisis sísmico de la estructura. El análisis sísmico de la estructura se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado de la estructura, tal como se define en el Capítulo A.3. (NSR-10). Este análisis se realiza para los movimientos sísmicos de diseño sin ser divididos por el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R, y debe hacerse por el método que se haya definido en el paso correspondiente. Deben determinarse los desplazamientos máximos que imponen los movimientos sísmicos de diseño a la estructura y las fuerzas internas que se derivan de ellos. La evaluación de las fuerzas sísmicas debidas al movimiento del agua en compartimientos estancos debe hacerse según el procedimiento establecido en Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures (ACI 350.3-06) American Concrete Institute, debido al nivel de complejidad, no se admite la aplicación del Apendice A-1 del reglamento NSR-10.

Combinación de las diferentes solicitaciones. Las diferentes solicitaciones que deben ser tenidas en cuenta, se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura, de acuerdo con los requisitos del Capítulo B.2 del Reglamento (NSR-10) por el método de diseño propio de cada material estructural. En el caso de tanques con tabiques y plantas de tratamiento deben considerarse también los casos de carga de mantenimiento, y operación en los que algunos compartimientos vacíos y otros llenos generan condiciones críticas de diseño.

Diseño de los elementos estructurales. Se lleva a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales deben diseñarse y detallarse de acuerdo con los requisitos propios del grado de capacidad de disipación de energía prescrito en el Capítulo A.3. (NSR-10). El diseño de estructuras de concreto debe realizarse de acuerdo con los requisitos establecidos en el titulo C, haciendo énfasis en el Capítulo C.23. (NSR-10).

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- **ANALISIS TECNICO, FINANCIERO, LEGAL Y OPERATIVA DEL PROYECTO VIABLE:**

ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA. De acuerdo a como se definan las Etapas del proyecto, entrega de Proyecto, Cierre Financiero y Acompañamiento, EPC deberá asesorar y acompañar a la Gobernación de Cundinamarca hasta la entrega final del proyecto de Concesión, para con esto garantizar el arranque de la concesión y aclarar las interpretaciones que se produzcan de los pliegos de los procesos de contratación de las concesiones, así como un acompañamiento durante el cierre financiero de(los) Proyecto(s), debidamente certificado por el supervisor del convenio. Durante esta fase EPC deberá realizar capacitaciones al personal especializado de Empresas Publicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. y/o la Gobernación de Cundinamarca. A continuación se relacionan los lineamientos y requisitos que deberá seguir EPC para la Debida Diligencia Financiera y en general para la realización de las tareas del presente Alcance del convenio. El objetivo principal del trabajo en materia financiera es la definición de una estructura financiera que permita maximizar los beneficios de la sociedad (optimizando el uso de los recursos fiscales) y garantizar que cada uno de ellos tenga características que lo hagan financiable. Se deberán presentar las alternativas de financiación, el esquema y estimación inicial de plazo, la estructura de ingresos para el concesionario privado, proyecciones de demanda de agua potable en los municipios beneficiarios y todos los demás aspectos necesarios para la estructuración. Esto incluye a su vez, la evaluación y diseño, administración y cuantificación del impacto de los riesgos del proyecto así como sus posibles mitigantes, lo cual incluye la construcción de la matriz de riesgos (identificación, estimación y asignación). EPC deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

-Análisis de posibilidades de financiación de cada Proyecto de acuerdo a las alternativas técnicas y jurídicas planteadas en los literales que hacen parte de este documento.

-Analizar experiencias de financiación de proyectos de concesión de agua, acueductos regionales y venta de agua en bloque, principalmente aquellos en los que se vincula capital privado.

-Analizar experiencias internacionales de financiación de proyectos de infraestructura y la posible aplicabilidad al presente Programa.

-Dentro del análisis, EPC no debe limitarse únicamente a las posibilidades existentes en el mercado para este tipo de proyectos. Debe también evaluar, proponer y cuantificar alternativas que encuentre viables y se identifiquen durante este proceso.

-Esta labor de investigación y de premercadeo incluirá un análisis de las opciones de financiación y de las condiciones de éstas (plazo, tasa, garantías, montos, método de amortización, etc.).
-Analizar la regulación y situación actual de los mercados de capitales para evaluar la posibilidad de financiar el Proyecto mediante mecanismos como emisión de bonos o titularizaciones, entre otros.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

-En su análisis de escenarios, EPC identificará y discriminará su trabajo teniendo en cuenta la etapa del Proyecto (pre-construcción, construcción y operación). Presentar y analizar los costos de financiación de las diferentes alternativas a nivel local e internacional para proyectos de infraestructura en agua potable. Para tal efecto, EPC incluirá el análisis de opciones tales como A/B loans, multilaterales, bancos de desarrollo, bonos, titularizaciones en el mercado local, private placements, además de las que considere aplicables, convenientes y oportunas para este tipo de proyectos.

-Hará parte del trabajo global de EPC identificar aspectos de explotación económica no detectados anteriormente; deberá considerar y evaluar el impacto de dichos aspectos en las posibilidades de financiación de cada Proyecto, y permitir que el modelo financiero tenga la flexibilidad de integrar o no dichos aspectos.

ELABORACIÓN DEL/LOS MODELO(S) FINANCIERO(S). EPC deberá organizarse para que todos los insumos técnicos (demanda, costo de la obra, costo de mantenimiento, etc.) puedan ser incorporados en el(los) modelo(s) financiero(s), donde este a su vez arroje los resultados requeridos.

Para la elaboración del/los modelo(s) financiero(s), EPC tendrá en cuenta los parámetros estándares requeridos según la practica internacional para este tipo de proyectos. Estos elementos deberán estar debidamente formulados, libres de protección, integrados en el sentido que toda la información de entrada deberá estar incluida en el archivo, así como manipulables por parte de los funcionarios que se designen para tal efecto.

Para la elaboración del(los) modelo(s) financiero(s), EPC deberá expedir previamente los siguientes conceptos:

-Presentar concepto debidamente sustentado, en relación con las condiciones financieras más adecuadas para adelantar procesos contractuales requeridos para la nueva concesión, y en coordinación con las condiciones legales y técnicas definidas en el proceso de estructuración.

-EPC elaborará, si resulta pertinente, un(os) proyecto(s) de documento CONPES que será presentado ante las entidades gubernamentales pertinentes para su discusión.

-Realizar las Proyecciones financieras periódicas que incluya por lo menos los siguientes componentes: balance general, flujo de caja, estado de resultados, indicadores financieros aplicables a este tipo de proyectos, servicio de deuda, seguros, inversiones, costos y gastos, análisis de fuentes y usos, flujo de caja libre del proyecto, financiación, tasas de interés, además de las que considere aplicables, convenientes y oportunas para este tipo de proyectos.

-Análisis de fuentes de ingresos adicionales.

ESTUDIO PREVIO – ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

-Realizar el análisis tributario aplicable a cada Proyecto de acuerdo a la normatividad vigente (incluyendo impacto en la documentación para la concesión y en el modelo financiero en los diferentes escenarios planteados).

-Realizar el análisis de seguros aplicable a cada Proyecto (incluyendo impacto en la documentación para la concesión y en el modelo financiero).

-Incluir diferentes fuentes de financiación, tanto internas como externas, y analizando las de más largo plazo.

-Considerar las limitaciones fiscales del Gobierno Departamental. Optimizar los mecanismos que minimicen el impacto fiscal, conservando el atractivo de cada Proyecto para la participación privada.

-Reflejar el impacto financiero y de demanda de la(s) oferta(s) de agua en bloque complementaria(s) y sustitutas existentes y aquellas que potencialmente entrarían en operación en un futuro.

-Análisis y propuesta de tasa de descuento idónea para el proyecto, de acuerdo con las condiciones de mercado vigentes, sin perjuicio de realizar escenarios con la tasa generada por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

-Acompañar y apoyar a la Gobernación de Cundinamarca en las reuniones que sean necesarias ante la banca multilateral, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Departamento Nacional de Planeación, o cualquier otro escenario donde se generen discusiones referentes al modelo financiero.

-Se entiende que EPC desarrollará un modelo financiero para cada una de las alternativas técnicas y legales que se analicen en el Proyecto ACUEDUCTO REGIONAL DE LA SABANA.

-EPC basado en su modelo o modelos financieros, realizará diferentes tipos de análisis y mostrará los resultados de los mismos en el Modelo Financiero de cada Escenario así como en el Informe de Estructuración. Dichos análisis tendrán en cuenta lo siguiente:

-Simulación y evaluación de resultados ante cambios en tarifas proyectadas de venta de agua en bloque, costos técnicos, condiciones de la deuda, cambios en el capital, variables macroeconómicas, cronograma de inversión, valor de los predios y todas las demás variables que podrían afectar la rentabilidad y/o la posibilidad de tener un proyecto financiable.

-Correr escenarios críticos con el fin de evaluar el comportamiento del modelo en situaciones donde se afectan una o más variables. Para estos efectos deberá usar simulaciones de Monte Carlo u otra metodología que permita medir el impacto de los riesgos del proyecto y el costo de mitigarlos tanto para el sector privado como para el sector público,

donde se genere un análisis de sensibilidades en las variables más relevantes de los escenarios críticos.

-Efectuar otros análisis complementarios que resulten necesarios para evaluar la viabilidad financiera del Proyecto.

-Calcular la rentabilidad esperada del Proyecto y del inversionista.

-Calcular el impacto financiero de las fuentes sustitutas existentes de suministro de agua en bloque y aquellas de las cuales se tiene conocimiento que entrarán en operación en el futuro, con la correspondiente sensibilidad sobre la demanda proyectada.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA. Para cada uno de los escenarios preparados por EPC, se diseñará la estructura financiera óptima de tal forma que se presenten las combinaciones con los aportes de recursos provenientes del PDA de Cundinamarca (Departamento de Cundinamarca) y los escenarios que sean viables en términos de financiación. Este diseño deberá propender por incentivar la obtención de inversionistas institucionales. En caso que EPC sugiera una emisión de títulos del/los proyectos, deberá estimar la calificación que estos podrían recibir en el mercado de capitales, acompañada de la metodología aplicada para estimar la calificación.

El diseño a su vez, deberá optimizar las fuentes de financiación propias del Proyecto como son ingreso por venta de agua en bloque. Para esto, podrá incluir esquemas de fiducia para la administración de los recursos, estructuración de garantías y proponer la capacidad financiera mínima que deberán tener los futuros oferentes interesados.

Como resultado, dicho diseño determinará los requerimientos de aportes de capital o cualquier tipo de subvención por parte de la Nación. De igual forma, en caso que el Proyecto genere superávits, deberá contemplar la posibilidad que el tiempo de la concesión sea variable o que el concesionario reconozca pagos a favor de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. y el Departamento de Cundinamarca.

ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO. Preparación de la Evaluación Socio-Económica desde el punto de vista del análisis económico, como desde el punto de vista del análisis social y de manera independiente. La evaluación económica, deberá contener, entre otros, el análisis respectivo para cada uno de los escenarios que resulten del proyecto ACUEDUCTO REGIONAL DE LA SABANA, con base en alguna de las metodologías utilizadas para el cálculo del costo-beneficio, presentando claramente la identificación y cuantificación de los cambios que se generarán con la realización de cada proyecto de concesión en los escenarios planteados, en cuanto al consumo de bienes y/o servicios, y en cuanto a las variaciones en el uso de recursos, insumos y/o factores productivos. Además de señalar el funcionamiento de la metodología respectiva.

La evaluación social, deberá contener entre otros, el análisis respectivo de la caracterización de la población ubicada en la zona de influencia de cada proyecto de

concesión que resulten del proyecto, dicha caracterización debe contemplar entre otros: el tamaño de la población, la actividad económica y sociocultural de los habitantes, los principales indicadores económicos para cada población respectiva como desempleo e inflación entre otros, así como un análisis acerca de la distribución actual del ingreso, comparado con la posible redistribución generada luego de la implementación del proyecto, teniendo en cuenta los resultados arrojados por la evaluación económica.

El Consultor hará el Análisis Socio-Económico (la evaluación económica y la evaluación social) de los subtramos del ACUEDUCTO REGIONAL DE LA SABANA (a nivel regional) analizando sus impacto a nivel social, económico y ambiental sobre la población directamente afectada, evaluando los beneficios y/o costos socioeconómicos esperados, según la metodología de evaluación social establecida por el Departamento Nacional de Planeación y con base en los lineamientos de las Políticas y Normas de Desempeño de sobre Sostenibilidad Social y Ambiental.

- **COMPONENTE SOCIAL:** De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la Resolución 0799 de 2021 en la que se incluye dentro de los estudios básicos mínimos de los proyectos la Evaluación del Impacto Social, se presenta a continuación el alcance de este componente en la Fase I Prefactibilidad.

En esta fase, a nivel social se realizará en el acercamiento a los territorios para realizar un levantamiento de información primaria e identificar los actores relevantes que pueden incidir de manera positiva o negativa para la Fase I y Fase II posterior, permite entonces el reconocimiento de actores como organizaciones civiles, comunitarias, entidades territoriales, sectores productivos, líderes comunitarios, entre otros.

Con la información levantada, se realiza la construcción de un mapa de actores que, bajo una herramienta metodológica, permitirá ubicar a los mismos de acuerdo con su influencia sobre el contexto social y el interés sobre el proyecto, determinando la forma de relacionamiento que debe tener cada actor con el proyecto. Esto, a través de visitas a los municipios, reuniones y mesas de trabajo.

También se realizará el acompañamiento a la socialización de alternativas desarrollada por el equipo técnico del proyecto, participando en reuniones que permitan aterrizar los conceptos técnicos en un lenguaje universal de fácil acceso y comprensión por parte del auditorio, asimismo, realizar la convocatoria de los actores previamente identificados por municipio, realizar la logística correspondiente al evento de socialización y la moderación de la misma.

ALBERTO JAVIER GARCIA HERNANDEZ
DIRECTOR DE PLANEACIÓN ESTRATEGICA

Elaboró: Andres Felipe Camacho Triana – Contratista DPE - SPIT