ANEXO TECNICO N0. 1

Los objetivos del proceso es establecer el número de sistemas y los sitios de tratamiento de reuso de aguas residuales, determinar las áreas de influencia y los caudales de diseño, determinar las variables principales y establecer modelos matemáticos del comportamiento de estas en los sistemas de tratamiento y reuso, realizar propuestas de alternativas de diseño de los sistemas de tratamiento y reuso de aguas residuales para los sitios seleccionados, realizar el balance de materia, energía y el comportamiento de las variables por modelización y simulación de los sistemas propuestos, seleccionar los sistemas de mejor comportamiento ambiental, sostenibilidad y aprovechamiento de las aguas tratadas, establecer parámetros de diseño estructural y de detalle para los sistemas de tratamiento seleccionados, realizar análisis financiero de los sistemas seleccionados de acuerdo con las normas constructivas, y por último realizar la difusión científica y transferencia tecnológica, para las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas y Reuso del Escobal y País en el municipio de Ibagué, cumpliendo con los requisitos del reglamento técnico del sector de saneamiento básico RAS – 2000 y los criterios de ciudad sostenible.

- La fase de los diseños definitivos a su vez deberá considerar el dimensionamiento de la PTAR, con tratamiento primario y secundario teniendo en cuenta el reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 - titulo E - Tratamiento de Aguas Residuales en todos sus capítulos, E1 Aspectos Generales de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, E2 Caracterización de las Aguas Residuales, E3 Sistemas de Tratamiento en el Sitio de Origen, E4 Sistemas Centralizados, E6 Operación y Mantenimiento, E7 Metodologías de Diseño y la Norma Sismoresistente NSR10 en los títulos A,B y C que competen para el proyecto.

- Se deberá analizar y considerar en todas las actividades, las normas técnicas y ambientales (ej. parámetros de vertimiento) vigentes a nivel nacional y local. Se destaca que las medidas a implementar, deben cumplir con lo estipulado en la Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, Decreto 3930 de 2010, Resolución 379 de 2012 del Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio, Resolución 1207 de 2014, 631 y 2659 de 2015 y Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Normas de la Autoridad Sanitaria y Agrícola en el Ámbito de sus Componentes, Decreto 3440 de 2004, Ley 142 de 1994, Plan de Ordenamiento Territorial, Documento Conpes y con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico , y las que las modifiquen o complementen, entre otras.

Fase I: Metodología

La metodología es de tipo exploratorio y experimental, teniendo en cuenta que se presenta la utilidad que tiene la naturaleza en las alternativas de tratamiento de sus aguas residuales.

- Evaluar los sitios más adecuados para realizar el tratamiento de aguas residuales y reuso en la ciudad de Ibagué.

- Determinar los parámetros de diseño de sistemas de tratamiento que den la mejor relación de área/remoción, los cuales constan básicamente de un sistema preliminar y uno secundario evaluando para esto los efluentes de cada parte de los sistemas para usos agrícolas específicos.

- Se desarrollaran procesos de modelación matemática que permitan utilizando herramientas de simulación encontrar las dimensiones del sistema y la aplicación de las aguas tratadas en reuso agropecuario de la salida de cada sección.

Etapa II: Factibilidad

El proyecto se desarrolla mediante la utilización de diversas variables en muestras y ensayos de laboratorio para llegar al producto final de la investigación del sistema de tratamiento alternativo. La experimentación se realizará con pruebas de ensayo y error, hasta determinar las mejores condiciones técnicas del sistema de tratamiento alternativo capaces de cumplir con el objetivo propuesto, dando cumplimiento a la normatividad vigente en Colombia.

- Evaluar con el tiempo los resultados de utilizar para reuso agrícola y pecuario los efluentes de las diferentes partes del sistema en el reuso

- Ajustar parámetros con el objetivo de optimizar los sistemas de tratamiento y poder así tener un modelo que permita tener una alternativa de solución al problema de saneamiento básico de la región en cuanto al vertimiento de aguas residuales sin tratar a las diferentes fuentes hídricas

- Realizar la revisión de la información existente (ej.: estudios, revisión de los caudales medios y máximos, revisión de las cargas orgánicas para los diferentes horizontes, de los caudales de infiltración y conexiones erradas, el tipo de tratamiento propuesto, etc.);

- Revisar los diseños definitivos existentes y en ejecución de colectores, elaborados por parte del IBAL S.A. E.S.P. Oficial

- Revisar y/o validar los estudios geotécnicos, geológicos, topográficos existentes;

- Realizar la caracterización de las aguas residuales (domésticas, industriales, comerciales y especiales, etc.);

- Realizar el análisis del afluente (fisicoquímicos, bacteriológicos y caudales)

- Determinar los caudales y cargas actuales y futuras para el diseño de las PTAR del Escobal y País, teniendo en cuenta las actualizaciones del PSMV que adelanta el IBAL S.A. E.S.P. Oficial;

- Identificar y realizar el pre-dimensionamiento de al menos (3) alternativas para los sistemas de tratamiento de aguas residuales, incluyendo análisis técnicos, económicos, ambientales, y sociales, cumpliendo la normativa vigente y sectorial de vertimientos y ambiental;

- Realizar el diseño preliminar de las diferentes alternativas de PTAR del Escobal y País, y de la conexión hidráulica (aducción) a la PTAR.
- Analizar propuestas para la implementación de proyectos de reúso de agua tratada, así como el uso/disposición de lodos;
- Realizar una valoración de los costos de construcción, operación y mantenimiento de cada una de las alternativas estudiadas.
- Realizar un estudio de impactos ambientales, análisis de riesgos y vulnerabilidad, modelaciones de las dispersiones atmosféricas de las diferentes alternativas;
- Valorar el impacto y beneficios sociales y económicos de las alternativas;
- Identificar y Seleccionar la alternativa más favorable, para su presentación y aprobación por parte del IBAL.
- Elaborar presupuestos de la alternativa seleccionada con sus correspondientes APU's;
- Elaborar un modelo financiero para la construcción y operación de la PTAR, bajo diferentes escenarios, que permitan el cierre financiero del proyecto;
- Realizar el análisis tarifario detallado para lograr los objetivos del programa, tanto para la inversión como para la operación y mantenimiento sostenible del sistema;
- Definir las medidas de fortalecimiento institucional y de capacitación para la ejecución y operación del proyecto;
- Realizar el estudio predial, incluyendo la valoración de compra y/o servidumbre, entre otros; Etc.

Etapa III: Diseños

Teniendo en cuenta la proyección de población a 30 años, deberá considerar el dimensionamiento de las PTARs, con tratamiento primario y secundario teniendo en cuenta el reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 - titulo E - Tratamiento de Aguas Residuales en todos sus capítulos, E1 Aspectos Generales de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, E2 Caracterización de las Aguas Residuales, E3 Sistemas de Tratamiento en el Sitio de Origen, E4 Sistemas Centralizados, E6 Operación y Mantenimiento, E7 Metodologías de Diseño y la Norma Sismoresistente NSR10 en los títulos A,B y C que competen para el proyecto, o las normas, leyes o decretos que las modifiquen o complementen.

- Elaborar los estudios de población y demanda del perímetro hidrosanitario del IBAL S.A. E.S.P. Oficial

- Elaborar la proyección de población y los estudios de oferta y demanda del perímetro hidrosanitario del IBAL S.A. E.S.P. Oficial
- Realizar los estudios geotécnicos, geológicos, topográficos, estructurales, electromecánicos, complementarios;
- Elaborar los planos detallados de las diferentes estructuras, procesos y sistemas, con las respectivas memorias de cálculo.
- Entregar los certificados de calibración de cada uno de los equipos empleados en cada una de las actividades (estación, nivel, receptor, gps, laboratorios, etc)
- Elaborar las memorias de diseño (técnicas) de cada uno de los estudios;
- Elaborar las especificaciones técnicas detalladas de los equipos, componentes y estructuras;
- Realizar el cálculo del costo de inversión de la PTAR detallado, incluyendo fórmula de reajuste de precios;
- Elaborar el cronograma general detallado del proyecto;
- Elaborar el manual de operación y mantenimiento de equipos;
- Elaborar el manual de operación y mantenimiento de la PTAR;
- Realizar el cálculo detallado de los costos de operación y mantenimiento de cada proceso de la PTAR;
- Realizar el presupuesto anual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales;
- Ajustar el modelo financiero de acuerdo con la información de escenario seleccionado;
- Estructurar un proyecto completo para el reúso del agua tratada, manejo y disposición de lodos, gases (según viabilidad);
- Realizar el manual de pruebas y puesta en marcha del sistema de tratamiento de Aguas Residuales;
- Realizar el diseño de obras complementarias, como vías de acceso, cerramiento de las plantas, edificios administrativos, operativos, portería;
- Definir y preparar todos y cada uno de los insumos para el Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA, licencias ambientales, permisos de concesión, permisos de vertimientos o los

determinados por la Corporación Autónoma Regional Cortolima y/o la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA;

- Elaborar del Plan de Gestión del Riesgo y plan de Emergencia y Contingencia;
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental PMA e Inventario Forestal.

La duración prevista de los servicios requeridos se estima aproximadamente de Dos (2) meses para la fase uno y Dos Metodología y Factibilidad; y (4) meses para la fase Tres realización de los diseños definitivos y la entrega total de la documentación respectiva.

El Contratista también deberá analizar la viabilidad de los siguientes aspectos:

- Disposición adecuada de lodos generados en los procesos de tratamiento de aguas residuales y valorización posterior de estos en agricultura y otros usos
- Deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente por parte de viceministerio de agua potable y saneamiento básico en pro de obtener del proyecto un concepto técnico favorable y/o viabilidad del mismo.

Proyecto. Erika Melissa Palma Huertas-Líder de Proyectos Especiales
Reviso. Ing. Joaquín Alberto Álvarez-Director de Planeación