



BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LT

NIT. 844.000.015-2

**MOTOBOMBAS – BOMBAS Y GENERADORES ELÉCTRICOS –COMPRESORES EQUIPOS DE PRESIÓN
SERVICIO TÉCNICO A DOMICILIO.**



Yopal, Septiembre 1 de 2020

PBS 749-20

Ingeniero:

EDISSON FERNEY AYA PANQUEVA

Sec. Planeación y Política Sectorial

Alcaldía Municipal de Hato Corozal

Referencia: **PROPUESTA PARA OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO CON SISTEMA DE POTABILIZACIÓN Y BOMBEO DESDE POZO PROFUNDO EN EL CORREGIMIENTO DE LA CHAPA, MUNICIPIO DE HATO COROZAL, CASANARE.**

Cordial saludo: Ing Aya

RAUL SERRANO CABRERA, identificado con cedula de ciudadanía No. 7.162.703, de Tunja-Boyaca, representando legalmente a BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LTDA identificada con NIT: 844.000.015-2 de acuerdo a los términos de la invitación realizada por el Municipio de Hato Corozal, presento propuesta para **OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO CON SISTEMA DE POTABILIZACIÓN Y BOMBEO DESDE POZO PROFUNDO EN EL CORREGIMIENTO DE LA CHAPA, MUNICIPIO DE HATO COROZAL, CASANARE.**, adjunto la propuesta económica, el RUT, La cámara de comercio y la fotocopia de cedula.

OBJETO: OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO CON SISTEMA DE POTABILIZACIÓN Y BOMBEO DESDE POZO PROFUNDO EN EL CORREGIMIENTO DE LA CHAPA, MUNICIPIO DE HATO COROZAL, CASANARE.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/ITEM	VR TOTAL
1.	Costos Operativos (Costos insumos químicos + salario operador)				
1	Dosificación Hipoclorito de Sodio (desinfectante) X 20 litros	Caneca	25	\$ 85.000	\$ 2.125.000
2	Dosificación Hidroxicloruro de Aluminio (Coagulante) X 20 litros	Caneca	25	\$ 85.000	\$ 2.125.000
3	Dosificación Soda Caustica (regulador pH) X 24 litros	Caneca	25	\$ 210.000	\$ 5.250.000
4	Cloridex Pastillas (pastilla)	Kilo	25	\$ 20.104	\$ 502.600
5	Salario Operador	Mes	5	\$ 1.606.379	\$ 8.031.895
Total costo operativo					\$ 18.034.495

**BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LT**

NIT. 844.000.015-2

CCS
Consejo Colombiano
de Seguridad**RUC**
Registro Uniforme
para Contratistas**MOTOBOMBAS – BOMBAS Y GENERADORES ELÉCTRICOS –COMPRESORES EQUIPOS DE PRESIÓN
SERVICIO TÉCNICO A DOMICILIO.**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/ITEM	VR TOTAL
2.	Costos de energía				
6	Consumo de energía	Mes	5	\$ 363.000	\$ 1.815.000
7	Optimización de la red eléctrica incluye transporte, logística, y mano de obra técnica y profesional.	Día	30	\$ 474.543	\$ 14.236.290
Total costos de energía					\$ 16.051.290
3.	Mantenimiento y puesta en funcionamiento planta potabilizadora incluye transporte, logística y mano de obra técnica y profesional (Ver Anexo No.3)				
8	Cuadrilla de operarios	GB	1	\$ 2.860.000	\$ 2.860.000
9	Profesional	GB	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
10	Herramienta menor	GB	1	\$ 478.635	\$ 478.635
11	Transporte personal	GB	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000
12	Material de reparaciones y adecuaciones	GB	1	\$ 1.400.000	\$ 1.400.000
13	Prueba de bombeo	GB	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
14	Ánálisis fisicoquímico y microbiológico del agua	GB	1	\$ 800.000	\$ 800.000
Total costo de mantenimiento					\$ 14.138.635
4.	Diagnóstico y Mantenimiento de red de acueducto e información de las labores a realizar con la comunidad incluye transporte, logística y mano de obra técnica y profesional				
15	Cuadrilla de operarios	GB	1	\$ 3.961.000	\$ 3.961.000
16	Profesional	GB	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
17	Herramienta menor	GB	1	\$ 774.580	\$ 774.580



BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LT

NIT. 844.000.015-2

**MOTOBOMBAS – BOMBAS Y GENERADORES ELÉCTRICOS –COMPRESORES EQUIPOS DE PRESIÓN
SERVICIO TÉCNICO A DOMICILIO.**

CCS
Consejo Colombiano
de Seguridad

RUC®
Registro Uniforme
para Contratistas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/ITEM	VR TOTAL
18	Material	GB	1	\$ 2.480.000	\$ 2.480.000
19	Transporte para operarios	GB	1	\$ 2.560.000	\$ 2.560.000
Total costo diagnostico					\$ 11.775.580
TOTAL COSTOS					\$ 60.000.000

SON: SESENTA MILLONES DE PESOS M/L (\$60.000.000.oo).

Validez de la oferta: 30 días

Forma de pago: A ACORDAR

Cordialmente,

BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LTDA.

RAUL SERRANO CABRERA.

GERENTE

Elaboró: **Luis Martin Duran Mora**

Ing. Civil

Coordinador de proyectos



OPTIMIZACIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

Esta actividad está encaminada a realizar una revisión especializada por un tiempo mínimo de treinta (30) días, del conjunto de redes eléctricas desde la entrada de la red a la propiedad de la planta hasta los terminales de los flotadores automáticos, pasando por la acometida, tableros de control de pozo, del motor impulsor de agua hacia tanque elevado, los controles de cambio automático relacionado con la planta generadora en caso de emergencia y las instalaciones de los dosificadores; se revisara estado físico, continuidad, funcionamiento, y se entregara con una capacitación a la persona que designen para hacer el cargo de operador de la planta, para cumplir con esta actividad se hace necesario tener una cuadrilla eléctrica compuesta por un ayudante Eléctrico y un técnico eléctrico certificado, la herramienta menor que se utiliza hace referencia a la herramienta propia para actividades eléctricas así como el equipos manual megger (Medidor de aislamiento es compacto, resistente, confiable y fácil de usar. Con sus diversos voltajes de prueba, es ideal para la localización de múltiples tipos de problemas, la puesta en marcha de maquinaria y el mantenimiento preventivo) y se dispone de un transporte diario para movilizar el personal que labora.

HIDROXICLORURO, SODA CAUSTICA, HIPOCLORITO DE SODIO, CLORO EN PASTILLAS.

Suministro y puesta en sitio por cinco meses de químicos necesarios para el tratamiento y purificación del agua para que sea potable y se pueda consumir sin ningún riesgo para la salud.

Hidroxicloruro de Aluminio: Es usado como coagulante en el proceso de potabilización de las aguas para consumo humano, en el tratamiento de aguas residuales, en la industria del papel, en la industria del cuero entre otros.

.Soda Caustica: En las plantas municipales de tratamiento de agua se utilizan el hidróxido de sodio, o soda caustica para controlar la acidez del agua y ayudar a eliminar los metales pesados del agua (en este caso particular el hierro)

Hipoclorito De Sodio (Cloro Líquido): Adecuado para el tratamiento y la desinfección de agua para consumo humano, porque ayuda a la eliminación de la turbiedad del Agua y la desinfección del Agua.

Cloro en pastillas: también es el Adecuado para el tratamiento y la desinfección de agua para consumo humano, solo que este se utiliza después del proceso de filtrado, donde se



pierde gran cantidad del hipoclorito de sodio suministrado y por tanto se inyecta en menor proporción, para purificar y que llegue al consumidor final con los parámetros exigidos por norma.

OPERADOR DE PTAP Y FONTANERIA

Durante cinco meses se contratara y se pagaran honorarios a una persona del corregimiento de La Chapa, se le capacitara para que sea directamente responsable por la producción de agua potable y por el correcto funcionamiento y mantenimiento de la planta potabilizadora y el manejo del sistema de distribución (redes del acueducto), estará cumpliendo lo siguiente:

- Garantizar a la comunidad el suministro de agua potable o apta para el consumo humano.
- Operar y mantener en las mejores condiciones los equipos eléctricos y/o mecánicos de la planta de tratamiento.
- Realizar los análisis y el control de la calidad del agua, para lo cual debe solicitar en forma oportuna los equipos, elementos e insumos necesarios.
- Informar los daños, emergencias y accidentes que ocurran en la planta.
- Ejecutar de forma técnica y en el menor tiempo posible, las reparaciones de los equipos de la planta, siempre que esté capacitado y facultado para ello.
- Llevar los registros diarios de consumo de insumos químicos.
- Aplicar las normas establecidas en el manual de operación y mantenimiento de la planta.
- Realizar el mantenimiento preventivo de la planta, filtros y equipos existentes.
- Asear la planta de tratamiento y sus alrededores.
- Reportar todas las novedades presentadas durante la jornada.
- Efectuar las labores de cargue y descargue del material y los insumos necesarios para el normal desempeño de la planta de tratamiento.

DIAGNOSTICO Y MANTENIMIENTO DE RED DE ACUEDUCTO E INFORMACIÓN DE LAS LABORES A REALIZAR CON LA COMUNIDAD



Las redes de distribución en el corregimiento de La Chapa fueron construidas, pero no fueron puestas en funcionamiento durante mucho tiempo, por esta razón se requiere de la realización de un diagnóstico técnico que permita conocer con exactitud la situación en que pueda llegar a operar este acueducto veredal en la parte de distribución.

Para ello es necesario entre otras actividades

Levantar el esquema general de redes de distribución del acueducto veredal, todo esto facilita el momento de realizar una comparación en caso tal que se encuentren falencias y poder determinar cuáles son las causas y que posibles recomendaciones se deben hacer para garantizar el buen funcionamiento de la estructura.

El objetivo principal del esquema general de redes de distribución es contar con una base de datos donde se registren todos los componentes existentes de la red de distribución, se debe tener en cuenta los puntos de referencia, como el alineamiento con inmuebles, borde de acera y postes de alumbrado público.

Posteriormente se definen y codifican los cruces dentro de la red y finalmente se levantan los datos en campo como el trazado y la localización de accesorios, se anotan las distancias de estos accesorios a dos puntos fijos (ya determinados), obteniendo de esta manera la ubicación de los accesorios dentro de las Redes (sistema de distribución).

El esquema técnico de redes constituye uno de los requisitos fundamentales para realizar una eficiente operación y mantenimiento de las redes de agua potable; Posibilita el proceso de diagnóstico de las pérdidas físicas en la distribución de Agua Potable, debido a fugas en las juntas, o roturas en el cuerpo de las tuberías, o por el mal estado de las válvulas

Hacer un análisis, evaluación, formulación y desarrollo de programas de control de pérdidas con miras al fortalecimiento de la gestión técnica y empresarial del Prestador.

Para el diagnóstico y mantenimiento de las redes de distribución de agua del acueducto veredal del corregimiento de La Chapa se hace necesario conocer e identificar partes de la red y los relacionados con ella, como son:

Accesorios: Elementos componentes de un sistema de tuberías, diferentes de las tuberías en sí, tales como uniones, codos, tees etc.

Acometida: Derivación de la red local de acueducto que llega hasta el registro o medidor en el punto de empate con la instalación interna del inmueble.

Caudal de diseño Caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras del sistema

Caudal medio diario Consumo medio durante veinticuatro horas, obtenido como el promedio de los consumos diarios en un período de un año.

Cloro residual Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado



Coeficiente de consumo máximo diario Relación entre el consumo máximo diario y el consumo medio diario.

Macromedición Sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en una planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de distribución en diferentes sectores.

Micromedición Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.

Planta de potabilización Instalaciones necesarias de tratamientos unitarios para purificar el agua de abastecimiento para una población.

Población de diseño Población que se espera atender por el proyecto, considerando el índice de cubrimiento, crecimiento y proyección de la demanda para el período de diseño.

Red de distribución Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

Red matriz Parte de la red de distribución que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques de compensación a las redes secundarias.

Red menor de distribución Red de distribución que se deriva de la red secundaria y llega a los puntos de consumo.

Red secundaria Parte de la red de distribución que se deriva de la red primaria y que distribuye el agua a los barrios y urbanizaciones de la ciudad y que puede repartir agua en ruta.

Válvulas de sectorización Son dispositivos que cierran el paso del agua en las tuberías de distribución, con el fin de sectorizar la red.

Se debe realizar mantenimiento de la red de distribución, para esta actividad se debe tener en cuenta que:

Mantenimiento correctivo. Mantenimiento que se hace en algún componente del sistema de acueducto como reacción a una falla o daño

Mantenimiento preventivo. Mantenimiento que se hace en algún componente del sistema de acueducto a partir de un programa previo, para evitar que el sistema presente una falla o daño

Lavado de las tuberías de conducción. El lavado de las líneas de conducción debe realizarse, por lo menos una vez al año, como no se han utilizado adecuadamente desde su construcción, se debe hacer el lavado de las tuberías y determinar si hay un deterioro en las condiciones de calidad de agua, en la red de conducciones, o antes de condiciones de operaciones especiales que impliquen cambios drásticos en la hidráulica de las tuberías, tales como incrementos de velocidad, sobre la velocidad media, superiores al ciento por ciento o reversa en la dirección del flujo.

Con la comunidad del corregimiento de La Chapa es necesario comunicarles, las condiciones de operación del acueducto, los cuidados que deben tener con las redes y los



accesorios, y el uso racional del agua, así mismo se les informa que debe hacerse visita a cada vivienda para revisión del sistema de medición.

Para cumplir con esta actividad se hace necesario tener una cuadrilla de operarios (dos personas capacitadas en labores de acueducto), Un profesional en Ingeniería Civil, la herramienta menor que se utiliza hace referencia a la herramienta propia para actividades de obra civil y fontanería y se dispone de un transporte diario para movilizar el personal que labora por un tiempo no menor a 16 días.

MANTENIMIENTO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO PLANTA POTABILIZADORA

Los sistemas de tratamiento requieren para su correcto funcionamiento una cadena de acciones integrales que permitan establecer una rutina de operación y mantenimiento. Por tanto, para esta actividad se hace necesario definir una serie de principios que deben llevar a la optimización del proceso, entre otros se encuentran el compromiso de una buena evaluación, revisión y mejoramiento continuo de los procesos de operación y mantenimiento, con el fin de garantizar el abastecimiento de agua potable para toda la población del corregimiento de La Chapa.

Se debe realizar una revisión, diagnóstico y mantenimiento correctivo de cada componente de la PTAP

Pozo Profundo

Un pozo profundo debe ser lavado mínimo cada año, para hacer una limpieza adecuada con químicos que permiten mejorar las condiciones del pozo en funcionamiento, para ello se debe proceder a retirar la tubería que sostiene las partes del motor y bomba, el sistema eléctrico, se introducen químicos al pozo, se lava a presión desde la superficie para eliminar estos químicos y basuras que renga el pozo profundo, para finalmente hacer conexiones, bajar la tubería del pozo y dejar el equipo listo para su aprovechamiento.

Torre de Aireación

La Torre de aireación, se encuentra fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), consta de cinco bandejas cuadradas de 0.70m x 0.70 m y 0.40 m de alto, con perforaciones de $\frac{1}{2}$ " de diámetro; cada bandeja va rellena con carbón coque.

Se revisara el estado de las bandejas y del coque, y de ser necesario se realiza actividades de retiro manual del coque, limpieza de las bandejas con agua a presión y cargue de las bandejas con coque nuevo.

Floculador Y Sedimentación

Una vez el agua pasa por el proceso de coagulación (aplicación de coagulante); el agua ingresa a la unidad compacta de potabilización; iniciando el tratamiento con el proceso de floculación, donde un movimiento ascendente – descendente (floculación hidráulica de flujo vertical), favorece la formación de floes o partículas de gran tamaño disueltas en el agua, para facilitar la remoción de estas.



El compartimiento de sedimentación, se diseña para un tiempo de retención aproximado de 30 minutos; el compartimiento está compuesto por un panel que garantiza el ingreso por la parte inferior al compartimiento de sedimentación, y un sistema de módulos de sedimentación acelerada de tipo panal para mejorar la remoción de sólidos.

Se revisara el estado del espacio destinado para esta actividad, para ello es necesario proceder al retiro de la tapa de mantenimiento y se realizará limpieza de los sólidos que se encuentren en la parte inferior del tanque y se procederá al lavado a presión de todo el tanque, luego se instala nuevamente la tapa de mantenimiento asegurando su sellado.

Compartimiento de Filtración

En general, se considera la filtración como el paso de un fluido a través de un medio poroso que retiene la materia que se encuentra en suspensión. En esta PTAP se utiliza un filtro tipo cerrado por ser una instalación pequeña (menor de 40m³/h).

En las instalaciones de filtración cerrada de las estaciones de tratamiento de agua, el medio poroso suele ser generalmente arena, arena + antracita o bien carbón activo en grano, y la materia en suspensión está constituida por flocos o microlóculos procedentes de la etapa anterior de decantación.

Se procederá a retirar la tapa de mantenimiento y se retirar los lechos filtrantes que hacer el cambio de los mismos, se hará un lavado del tanque a presión y al hacer pruebas se hermeticidad del tanque, porque hay riesgo por estar más de dos años sin uso y a la intemperie, si se llega a encontrar alguna filtración, se deberá determinar si se puede reparar o hacer cambio de tanque, y proceder a llenar el filtro con los materiales correspondientes y de acuerdo a un diseño previo y hacer retrolavado de acuerdo a las recomendaciones dadas para este tipo de filtros y en todo caso hasta que salga agua clara de la parte de los filtros.

Sistema de Dosificadores

Cualquier fuente de agua (río, laguna, embalse, pozo subterráneo, etc.) por más limpia que aparente ser (bajos valores de turbiedad y color); siempre presentara algún tipo de contaminación microbiológica (algas, virus, protozoos, bacterias, etc.) y/o estar acompañada de algún mineral en una mínima parte (hierro, magnesio, etc) Los microorganismos y los minerales, por su insignificante tamaño y peso, evaden fácilmente los procesos de tratamiento; incluyendo la filtración.

Para evitar el contenido de microorganismos y minerales en el agua tratada, aplicamos soluciones con químicos, en concentraciones muy pequeñas, de tal forma que garantice una desinfección total (eliminación de todo tipo de microorganismos y minerales) y que no afecte la calidad del agua tratada (olor, color y sabor). Y esta PTAP, no es diferente en este sentido, por ello hay dentro de su sistema 3 bombas dosificadoras a las cuales se les debe revisar su operación y funcionamiento. Su conectividad al sistema eléctrico, sus conexiones en manguera hasta el sitio de descarga, si hay alguna novedad se procede al



BOMBAS Y SERVICIOS DE CASANARE LT

NIT. 844.000.015-2

**MOTOBOMBAS – BOMBAS Y GENERADORES ELÉCTRICOS –COMPRESORES EQUIPOS DE PRESIÓN
SERVICIO TÉCNICO A DOMICILIO.**



mantenimiento correctivo y finalmente a la calibración de la dosificación de acuerdo a las muestras de agua que no determinan su calidad.

Tubería de Descarga

Se hace una revisión del sistema de tuberías y accesorios como válvulas de control, para verificar su estado, funcionalidad y fácil operación, si se encuentran tuberías o accesorio que no garanticen su funcionalidad, se procederán a realizar los cambios respectivos.

Calidad del Agua

Para ello se hace necesario hacer análisis de la calidad de agua, previo al sistema de potabilización, otra al paso del sistema de PTAP y otra en sitio de entrega final es decir en donde están los usuarios finales

Para cumplir con esta actividad se hace necesario tener una cuadrilla de operarios (dos personas capacitadas en labores de PTAP), Un profesional en Ingeniería Civil, la herramienta menor que se utiliza hace referencia a la herramienta propia para actividades de obra civil y fontanería y se dispone de un transporte diario para movilizar el personal que labora por un tiempo no menor a 10 días; para el lavado del pozo se debe contratar un cambio grúa y un compresor.