ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

"MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LAS MINIPTAR´S URBANAS Y DE LAS MINIPTAR´S Y PTAP RURALES DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA-VIGENCIA 2026".

A – MANTENIMIENTO Y OPERACION DE LAS MINI PTAR URBANAS Y DE LAS MINI PTAR Y PTAP RURALES DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

3.1 LIMPIEZA DE MANHOLES (SISTEMA ANAEROBIO COMPACTO TORRES DEL LIMONAR)

GENERALIDADES

La limpieza de los Manholes debe hacerse de forma manual para sacar completamente los sedimentos, escombros, basuras y material vegetal que se encuentren en el interior. Las paredes del Manhol o la caja de inspección deben ser lavadas hasta lograr que se desprenda todo el material que se encuentre allí.

La totalidad de sedimentos o basuras debe almacenarse en sacos de fibra, las cuales deberán ser retiradas y transportadas de acuerdo con el plazo establecido en esta norma técnica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de este ítem será por unidad (UND) de Manhol limpiado.

LIMPIEZA DE MANHOLES	UND

3.2 LIMPIEZA DE REACTOR COMPACTO

Todos los materiales provenientes de esta labor serán dispuestos por el contratista en sitios autorizados por la Supervisión.

EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la Limpieza sea correcta, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

La Supervisión realizará los siguientes controles específicos para el recibo de los trabajos:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar que las áreas de trabajo queden totalmente limpias diariamente.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Medir los volúmenes de material sobrante generado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza del filtro O Reactor ptar serán cancelado por unidad (UND) y los precios consignados en el análisis de precios unitarios (APU) debe incluir todos los costos de mano de obra, equipo, transporte y demás costo directos e indirectos que demande la limpieza.

LAVADO DE FILTRO ANAEROBIO (REACTOR)	UND
LIMPIEZA REACTOR COMPACTO	UND

3.4 LIMPIEZA ROCERIA Y DESMONTE DEL AREA FORMA MECANICA (TORRES DEL LIMONAR)
GENERALIDADES
6.8 LIMPIEZA ROCERIA Y DESMONTE DEL AREA FORMA MECANICA (PTAR BOSTON)

Este ítem consiste en la realización de todo trabajo requerido para el desmonte, desmalezado y descapote utilizando una guadañadora en óptimas condiciones para dar mayor avance a la obra, y debe estar en estricta concordancia con los planos de construcción, los dibujos, los planos de detalles suministrados por el INTERVENTOR y/o con las indicaciones de éste.

Toda el área especificada, mostrada en los planos y/o indicada por el INTERVENTOR, debe estar completamente desarraigada por la remoción de todas las cepas, raíces, troncos retirados y otros materiales que pueden ser objetables en el trabajo terminado.

El CONTRATISTA deberá descapotar cualquier área donde vaya a utilizar el material subyacente como material de construcción, o en donde se vaya a colocar relleno en contacto con el material subyacente, para el efecto deberá remover toda la capa vegetal u orgánica antes de comenzar la excavación o colocación de un relleno, o a utilizar material de préstamo.

Todas las raíces y otras salientes mayores de (5) centímetros de diámetro que estén dentro del área indicada por el INTERVENTOR, deberán quitarse hasta una profundidad no menor de (1) metro por debajo de la superficie previamente desmalezada. Ningún árbol podrá ser derribado o mutilado sin necesidad absoluta y sin previa autorización de la autoridad ambiental competente y del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA se encargará de la disposición de las cañas, cepas, troncos, pastos, ramas, raíces y desperdicios; el CONTRATISTA puede si lo desea, conducirlos a sitios fuera de la zona de las obras, aprobadas por el INTERVENTOR.

Los trabajos de desmonte que el CONTRATISTA ejecute sin autorización de la SUPERVISIÓN o por conveniencia propia, serán por su cuenta y bajo su responsabilidad. El CONTRATISTA deberá responder por todo daño o perjuicio que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas para pago. No se permitirá la quema de materiales resultantes de esta actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los gastos que ocasionen el desmonte, desmalezado y descapote se pagarán al CONTRATISTA por metro cuadrado (M2).

LIMPIEZA ROCERIA Y DESMONTE DEL AREA FORMA MECANICA	UND

El CONTRATISTA incluirá la mano de obra, herramienta y equipo adecuado para el desmonte y limpieza, el cargue y retiro de escombros, los pagos de derechos de botaderos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de esta actividad.

2.2 DISPOSICION FINAL DE LODOS A PLANTA CERTIFICADA (ALMENDROS, ALTOS DE CAÑAVERAL, ALTOS DE CINCUENTENARIO, ASOPRADOS, BOSQUES DE LA CIRA, CINCUENTENARIO VII ETAPA, MARSELLA, NARANJOS, NUEVO HORIZONTE, ALTOS DEL CAMPESTRE, COLINAS DEL SUR, LA LIGA Y VILLA ROSA)

3.3 DISPOSICION FINAL DE LODOS A PLANTA CERTIFICADA (SISTEMA ANAEROBIO COMPACTO TORRES)

6.2 DISPOSICION FINAL DE LODOS A PLANTA CERTIFICADA (PTAR EL BOSTÓN)

El retiro, transporte y disposición de los residuos sólidos (sedimentos, escombros, basuras y material vegetal) que resulten de la limpieza de las cajas de inspección, pozos, rejillas, desarenadores, pozos sépticos, deberá hacerse después de su extracción, hasta los sitios de botadero autorizados por la entidad ambiental respectiva.

Cuando se trate de material húmedo, éste deberá deshidratarse en las instalaciones de las plantas de tratamiento en los lechos de secado (donde hayan). Para aquellos sedimentos húmedos y/o que contengan materia orgánica proveniente de aguas residuales se deberá proceder a su estabilización por medio de la adición de cal, en dosis de 2.5% (2.5 kg de cal/100 kg de residuo húmedo) con el fin de reducir su potencial contaminante y minimizar la producción de olores y gases en el sitio de disposición final, durante el proceso de deshidratación.

El transporte se deberá efectuar tan pronto el material este seco. Dichos materiales deberán ser transportados a los sitios de disposición final aprobados por la entidad ambiental competente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagarán al CONTRATISTA por metro cubico (M3).

DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS	M3

2.1 OPERACIÓN DE MINIPTARS SISTEMA AEROBIO (ALMENDROS, ALTOS DE CAÑAVERAL, ALTOS DE CINCUENTENARIO, ASOPRADOS, BOSQUES DE LA CIRA, CINCUENTENARIO VII ETAPA, MARSELLA, NARANJOS, NUEVO HORIZONTE, ALTOS DEL CAMPESTRE, COLINAS DEL SUR, LA LIGA Y VILLA ROSA)

6.1 OPERACIÓN DE LA PTAR DEL BOSTON

- Que es la operación de una PTAR?

Es la aplicación y seguimiento de una serie de medidas, recomendaciones, normas, especificaciones, principios que garanticen condiciones óptimas para el desarrollo de los "procesos unitarios" que exige la tecnología de su diseño.

- Que es el Mantenimiento?

Es el seguimiento y ejecución de una serie de medidas, recomendaciones y acciones orientadas a garantizar el estado y conservación de las unidades de operación, instalaciones, entorno, equipos y demás elementos que la componen.

DEL OPERARIO

- Quién es?

Es el conjunto de personas encargadas de aplicar, las medidas, recomendaciones, exigencias, especificaciones establecidas para garantizar que en el sistema de tratamiento cumpla con los límites de calidad impuestos por la autoridad ambiental en particular y con los fines y objetivos para que fue construido en general.

- De quien depende?

Del Director Operativo de Alcantarillado.

- Cuál es su conformación?

- Ingeniero de Procesos.
- Tecnólogo en tratamiento de aguas residuales.
- Operadores del sistema de tratamiento.

- Cuál es la función general del Operador?

Una vez puesto en marcha el sistema, el Operario se constituye en el "componente" más importante de la planta. En efecto.

.- Las grandes inversiones realizadas para el control de la contaminación pueden perderse ante un deficiente control del proceso.

.- Sus acciones pueden remediar alguna deficiencia momentánea del sistema o deteriorar total o parcialmente el proceso de tratamiento.

- Sus descuidos pueden acarrear llamadas de atención y/o multas a la Empresa, por parte de la autoridad ambiental o como mínimo incrementar el Monto de las Tasas Retributivas.

- El Supervisor.

Es la máxima autoridad de la PTAR, consecuentemente es el responsable de todos los aspectos técnicos, administrativos, operativos y financieros de la misma. Es el responsable de evaluar y validar resultados. Del control del gasto y del manejo de todo su grupo de colaboradores. Es el encargado y único responsable de dar cualquier información de la Planta. Es el encargado de coordinar el plan de manejo, monitoreo, operación y mantenimiento de la PTAR. Es el único interlocutor válido con la Oficina Operativa de Alcantarillado a quien tiene la obligación de reportar cualquier anomalía o acción de interés de la PTAR.

¿Cuál debe ser el Perfil Profesional del Personal Principal?

- Supervisor: Ingeniero Civil o Sanitario, con experiencia y/o especialización en Administración de

Empresas o Gerencia de proyectos. Por lo menos 5 años de experiencia profesional.

CLASES DE ANÁLISIS DEMANDA LA OPERACIÓN DE LA PTAR

- Los de Control de Proceso

Son aquellas determinaciones específicas orientadas a verificar el desarrollo de los procesos unitarios, los cuales aportaran información para mantener, ajustar o corregir ciertos comportamientos propios de las condiciones físicas, químicas o microbiológicas de dichos procesos unitarios. Su frecuencia no puede predeterminarse ya que el Operario al compenetrarse con la planta conoce demandas específicas. Sin embargo muchas de ellas deben realizarse hasta dos o tres veces por día.

- Los de verificación de cumplimiento
Son los referidos a demostrar si el efluente alcanza los límites establecidos por la autoridad ambiental competente en la zona. Su frecuencia está fijada en la Resolución de legalización del vertimiento pero generalmente es de frecuencia mensual.

- Los especiales
Son aquellos que pretenden identificar las causas de un grave detrimento fisicoquímico, bioquímico o microbiológico en la planta. Muchas veces requieren de alta tecnología no disponible en la planta siendo necesario buscar ayuda en entidades especializadas.

FUNCIONAMIENTO
Las aguas residuales se concentran en el Pozo localizado sobre la vía y/o anden que se constituye en el último de la red urbana antes de entrar a la PTAR.

El canal de acceso está provisto de un vertedero lateral que permite desviar las aguas lluvias a la red de paso directo para su descarga a la fuente receptora.

Las aguas residuales continúan su trayectoria por el canal de acceso hasta alcanzar el sistema de cribado. El material sólido es retirado de la rejilla y previo secado depositado en un recipiente contenedor que se ubica sobre la vía para la recolección municipal.

Las aguas residuales despojadas de material sólido son aforadas mediante un vertedero triangular antes de alcanzar el reactor biológico.

De la Cámara de Repartición salen la tubería que conduce las aguas desarenadas hasta igual el reactor biológico.

En el reactor biológico las aguas residuales reciben aire mediante aireadores cada uno de tipo difusión con
burbuja fina que a más de permitir la difusión del oxígeno en la masa de agua produce agitación y desplazamiento a lo largo de la estructura.

Las aguas aireadas pasan a la estructura de sedimentación, Las aguas tratadas son conducidas por una red de escurrimiento libre hasta su descarga en la fuente receptora.

El sistema de secado de lodos está conformado por lechos de secado.

Los lixiviados que se producen son conducidos a una caja de bombeo a donde llegan igualmente las aguas residuales de la caseta de de operación conjunto que es bombeado para su tratamiento en los digestores biológicos.

Los lodos de sedimentación pueden ser llevados por gravedad a esta misma estructura para mantener la concentración de sólidos suspendidos en el licor mezclado de tales unidades de tratamiento.
Los lodos deshidratados serán usados en la jardinería de la misma planta pero podrán ser dispuestos por fuera de la PTAR previo cumplimiento de la legislación vigente.

Las basuras serán recogidas por la entidad responsable en la ciudad para su disposición final en el botadero municipal.

El ideal de la Caseta de Operación es implementar una oficina y un laboratorio de control de proceso. Que debe contar con un baño dotado con ducha para situaciones de emergencia y disponer de un botiquín y equipos de emergencia.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por mes, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

OPERACIÓN DE MINIPTARS SISTEMA AEROBIO	MES

4.1 MONITOREO DE CAUDAL, PH, TEMPERATURA OXIGENO DISUELTO AFLUENTE Y EFLUENTE PTAR AEROBIAS Y ANAEROBIAS
6.6 MONITOREO DE CAUDAL, PH, TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO, AFLUENTE Y EFLUENTE PTAR AEROBIAS (PTAR BOSTON)

Mediciones realizadas en cada planta de tratamiento realizado por el operario y técnico, donde se mide con un equipo multiparamétrico el pH, la temperatura y el oxigeno disuelto del agua residual que ingresa a la planta como el agua residual tratada para verificar con parámetros técnicos la eficiencia en estos parámetros de la ptar. Se debe llevar registro de estos parámetros de acuerdo a la normatividad colombiana y presentar gráficamente el comportamiento de estos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por mes (MES), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MONITOREO DE CAUDAL, PH, TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO, AFLUENTE Y EFLUENTE PTAR AEROBIAS	MES

4.2 MONITOREO Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, EFLUENTE PTAR AEROBIAS
6.7 MONITOREO Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, EFLUENTE PTAR AEROBIAS (PTAR BOSTÓN)

Con el fin de dar cumplimiento a la normatividad y la resolución vigente para aguas residuales domesticas 0631 de 2015 se debe realizar monitoreos de los parámetros DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, para el efluente de acuerdo al protocolo establecido en la norma, con el fin de medir la eficiencia del tratamiento realizado en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Los análisis de laboratorio deben ser realizados por un laboratorio certificado que brinde total credibilidad y confianza en sus resultados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por mes (MES), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MONITOREO Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, EFLUENTE PTAR AEROBIAS	MES

5.1 MANTENIMIENTOS SISTEMAS ELECTRICOS

Estas actividades corresponden a un manual de operación el cual se lleva a cabo paso a paso en forma de CHECK LIST, con una destallada descripción e inspección de todos los componentes eléctricos en planta, atendiendo paro de emergencia de motores e imprevistos por fallas de tensión, disparo en cortacircuitos del transformador y del arranque entre otros.

El contratista debe realizar las actividades correspondientes a garantizar el normal funcionamiento de los sistemas eléctricos en plantas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por UNIDAD, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO SISTEMAS ELÉCTRICOS	UND

5.2 MANTENIMIENTO DE INYECTORES DE BURBUJA FINA

GENERALIDADES

El aireador de burbuja fina posee miles de micro perforaciones, permiten obtener valores muy altos de transferencia de O2, siendo ideales para su instalación en los reactores aeróbicos de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

La membrana permite operar en forma intermitente, sin que ingrese líquido a las cañerías sumergidas, facilitando el arranque de los sopladores de aire y protegiendo las cañerías y difusores de sobrepresiones.

Se recomienda realizar dos tipos de mantenimiento, el preventivo y el correctivo.

- Mantenimiento PREVENTIVO: Limpieza periódica aumentando caudal de aire por difusor; Limpieza mecánica sin desmontar el difusor y Bajantes piloto.

- Mantenimiento CORRECTIVO: Inyección ácido limpieza a la tubería de distribución de aire para limpiar
los poros.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:

Cumplir con lo establecido en el procedimiento de ejecución. No generará ítem de pago los trabajos adicionales que por error o conveniencia del contratista, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por el contratista.

NO CONFORMIDAD:

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras
se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Cualquier daño originado a particulares o sus bienes, zonas aledañas, por efecto de la obra en referencia, deberá ser asumido por cuenta y responsabilidad del constructor y ello no reporta obligación contractual por parte del contratante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por UNIDAD, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO DE INYECTORES DE BURBUJA FINA	UND

5.3 MANTENIMIENTO ELECTROBOMBAS

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO ELECTROBOMBAS	UND

5.4 LIMPIEZA Y PINTURA DE MALLA ESLABONADA

La malla eslabonada presenta corrosión y la pintura se encuentra en un estado deteriorado, por tal razón se debe pintura con anticorrosivo y pintura a dos manos del mismo color de la malla existente.

Antes de iniciar el trabajo, la Contratista despejará una zona de 0.60 m. de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen la pintura. Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por M2, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

LIMPIEZA Y PINTURA DE MALLA ESLABONADA	M2

5.5 LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Por el nivel de corrosión que provocan las Aguas Residuales, es necesario realizar mantenimiento a las estructuras en concreto en las MiniPTAR´s aerobias, con pintura vinílica para exterior (Resistente a la Intemperie) color gris basalto, con dos manos del mismo color.

Antes de iniciar el trabajo, la Contratista despejará una zona de 0.60 m. de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen la pintura. Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza y pintura se pagará por M2, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	M2

5.6 LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS METALICAS (PASARELA) INCLUYE DESMONTE DE LAMINA EXISTENTE, CAMBIO DE LAMINA Y TODO LO QUE REQUIERE

Por el nivel de corrosión que provocan las Aguas Residuales, es necesario realizar mantenimiento a las Pasarelas de las MiniPTAR's aerobias, con pintura anticorrosivo y esmalte de aceite, del mismo color de la pasarela, usando dos manos de cada uno.

Antes de iniciar el trabajo, la Contratista despejará una zona de 0.60 m. de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen la pintura. Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza y pintura se pagará por Metro Lineal, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS METALICAS (PASARELA) INCLUYE DESMONTE DE LAMINA EXISTENTE, CAMBIO DE LAMINA Y TODO LO QUE REQUIERE	M2

5.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFLECTORES LED 200 W 100-240V IP65 6.5K

La actividad consiste en el suministro e instalación de reflectores led 200 W 100-240V IP65 6.5K, pues estos se requieren para el cambio de los que se encuentran en mal estado en las plantas.

Antes de iniciar el trabajo, el contratista debe verificar la zona de trabajo, utilizar equipo adecuado escalera si se requiere, deben realizar el cambio la cuadrilla eléctrica compuesta por el técnico electromecánico y dos ayudantes eléctricos, los cuales deben desmontar el panel en mal estado y realizar el cambio del actual. Se debe verificar que este quede instalado en un adecuado ángulo y verificar que la referencia sea tipo exterior IP65 6.5K

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza y pintura se pagará por UNIDAD, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFLECTORES LED 200 W 100-240V IP65 6.5K	UND

6.3 MANTENIMIENTO BLOWER AIREADORES 220 V - 60 HZ, Monofásico 0,5 hp CON CAPACIDAD PARA 255 M3/HORA/AIRE - 18 kpa/2,6 PSI - 12 amp. (AIREACION)

Los Browsers Aireadores son unos equipos que necesitan un mantenimiento preventivo mínimo cada mes para evitar que presenten fallas generales en su sistema, por esta razón el contratista debe realizar este mantenimiento de acuerdo al manual del equipo con personal calificado o en su defecto con una empresa calificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de Blower aireadores de 220V – 60 HZ, Monofásico 0,5 hp pagará por UNIDAD (UND), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO BLOWER AIREADORES 220 V - 60 HZ	UND

6.4 MANTENIMIENTO BOMBA CENTRIFUGA PARA EL VERTEDERO (3 HP, 3500 rpm, 440/220 V, 3 fases, 12 A, 60/50 Hz)

La Bomba centrifuga es un equipo que necesita un mantenimiento preventivo mínimo cada mes para evitar que presenten fallas generales en su sistema, por esta razón el contratista debe realizar este mantenimiento de acuerdo al manual del equipo con personal calificado o en su defecto con una empresa calificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de la bomba centrifuga para el vertedero O (3 HP, 3500 rpm, 440/220 V, 3 fases, 12 A, 60/50 Hz), se pagará por UNIDAD (UND), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO BOMBA CENTRIFUGA PARA EL VERTEDERO	UND

6.5 MANTENIMIENTO BOMBA MODULO DE PERFECCIONAMIENTO (3 HP, 3500 rpm, 440/220 V, 3 fases, 12 A, 60/50 Hz)

La Bomba centrifuga es un equipo que necesita un mantenimiento preventivo mínimo cada mes para evitar que presenten fallas generales en su sistema, por esta razón el contratista debe realizar este mantenimiento de acuerdo al manual del equipo con personal calificado o en su defecto con una empresa calificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de la bomba centrifuga para el módulo de perfeccionamiento (3 HP, 3500 rpm, 440/220 V, 3 fases, 12 A, 60/50 Hz), se pagará por UNIDAD (UND), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO BOMBA MODULO DE PERFECCIONAMIENTO	UND

B - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MINI PTAR RURALES DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

1.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAR ANAEROBIA SAN RAFAEL DE CHUCURI

Que es la operación de una PTAR?

Es la aplicación y seguimiento de una serie de medidas, recomendaciones, normas, especificaciones, principios que garanticen condiciones óptimas para el desarrollo de los "procesos unitarios" que exige la tecnología de su diseño.

- Que es el Mantenimiento?

Es el seguimiento y ejecución de una serie de medidas, recomendaciones y acciones orientadas a garantizar el estado y conservación de las unidades de operación, instalaciones, entorno, equipos y demás elementos que la componen.

DEL OPERARIO

- Quién es?

Es el conjunto de personas encargadas de aplicar, las medidas, recomendaciones, exigencias,
especificaciones establecidas para garantizar que en el sistema de tratamiento cumpla con los límites de calidad impuestos por la autoridad ambiental en particular y con los fines y objetivos para que fue construido en general.

- Cuál es la función general del Operador?

Una vez puesto en marcha el sistema, el Operario se constituye en el "componente" más importante de la planta. En efecto.

.- Las grandes inversiones realizadas para el control de la contaminación pueden perderse ante un deficiente control del proceso.

.- Sus acciones pueden remediar alguna deficiencia momentánea del sistema o deteriorar total o parcialmente el proceso de tratamiento.

.- Sus descuidos pueden acarrear llamadas de atención y/o multas a la Empresa, por parte de la autoridad ambiental o como mínimo incrementar el Monto de las Tasas Retributivas.

DEL SUPERVISOR

Es la máxima autoridad de la PTAR, consecuentemente es el responsable de todos los aspectos técnicos, administrativos, operativos y financieros de la misma. Es el responsable de evaluar y validar resultados. Del control del gasto y del manejo de todo su grupo de colaboradores. Es el encargado y único responsable de dar cualquier información de la Planta. Es el encargado de coordinar el plan de manejo, monitoreo, operación y mantenimiento de la PTAR

TÉCNICOS

Es la persona encargada de realizar los chequeos técnicos para cada componente eléctrico de cada una de las plantas (Aplica para las mini PTAR aerobias, Mini PTAR del Botón y la Fortuna), consecuentemente son los responsable de todos los aspectos técnicos. Son los encargados de coordinar el plan de manejo, monitoreo, operación y mantenimiento de los componentes eléctricos de cada una de las mini PTAR.

CLASES DE ANÁLISIS DEMANDA LA OPERACIÓN DE LA PTAR

- Los de Control de Proceso

Son aquellas determinaciones específicas orientadas a verificar el desarrollo de los procesos unitarios, los cuales aportaran información para mantener, ajustar o corregir ciertos comportamientos propios de las condiciones físicas, químicas o microbiológicas de dichos procesos unitarios. Su frecuencia no puede predeterminarse ya que el Operario al compenetrarse con la planta conoce demandas específicas. Sin embargo muchas de ellas deben realizarse hasta dos o tres veces por día.

- Los de verificación de cumplimiento

Son los referidos a demostrar si el efluente alcanza los límites establecidos por la autoridad ambiental competente en la zona. Su frecuencia está fijada en la Resolución de legalización del vertimiento pero generalmente es de frecuencia mensual.

- Los especiales son aquellos que pretenden identificar las causas de un grave detrimento fisicoquímico, bioquímico o microbiológico en la planta. Muchas veces requieren de alta tecnología no disponible en la planta siendo necesario buscar ayuda en entidades especializadas.

FUNCIONAMIENTO

Las aguas residuales se concentran en el Pozo localizado sobre la vía y/o anden que se constituye en el último de la red urbana antes de entrar a la PTAR.

El canal de acceso está provisto de un vertedero lateral que permite desviar las aguas lluvias a la red de paso directo para su descarga a la fuente receptora.

Las aguas residuales continúan su trayectoria por el canal de acceso hasta alcanzar el sistema de cribado. El material sólido es retirado de la rejilla y previo secado depositado en un recipiente contenedor que se ubica sobre la vía para la recolección municipal.

Las aguas residuales despojadas de material sólido son aforadas mediante un vertedero triangular antes de alcanzar el reactor biológico.

De la Cámara de Repartición salen la tubería que conduce las aguas desarenadas hasta igual el reactor biológico.

En el reactor biológico las aguas residuales reciben aire mediante aireadores cada uno de tipo difusión con burbuja fina que a más de permitir la difusión del oxígeno en la masa de agua produce agitación y desplazamiento a lo largo de la estructura.

Las aguas aireadas pasan a la estructura de sedimentación, Las aguas tratadas son conducidas por una red de escurrimiento libre hasta su descarga en la fuente receptora.

El sistema de secado de lodos está conformado por lechos de secado.

Los lixiviados que se producen son conducidos a una caja de bombeo a donde llegan igualmente las aguas residuales de la caseta de operación conjunto que es bombeado para su tratamiento en los digestores biológicos.

Los lodos de sedimentación pueden ser llevados por gravedad a esta misma estructura para mantener la concentración de sólidos suspendidos en el licor mezclado de tales unidades de tratamiento.

Los lodos deshidratados serán usados en la jardinería de la misma planta pero podrán ser dispuestos por fuera de la PTAR previo cumplimiento de la legislación vigente.

Las basuras serán recogidas por la entidad responsable en la ciudad para su disposición final en el botadero municipal.

El ideal de la Caseta de Operación es implementar una oficina y un laboratorio de control de proceso. Que debe contar con un baño dotado con ducha para situaciones de emergencia y disponer de un botiquín y equipos de emergencia.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas menor

MATERIALES

- Saco de Fibra

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por mes, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAR ANAEROBIA SAN RAFAEL DE CHUCURI	MES

1.2 MANTENIMIENTO DE PTAR ANAEROBIA LLANITO I, II, III

Las Mini PTAR'S de tipo anaerobio LLANITO I, II, Y III estas plantas requieren de mantenimiento, seguimiento y control físico químico y biológico. Por lo cual se necesitan mínimo una Cuadrilla de cinco operarios.

CRIBADO Y/O REJILLAS

El cribado o rejillas se tiene como función remover los sólidos de mayor tamaño y los flotante, al mismo tiempo que evita que lleguen al tratamiento sólidos que afectan el tratamiento, para lo cual es importante que se incluya en la operación un periodo de observación para realizar la limpieza cada que las rejillas se colmaten. Los Sólidos y las arenas retiradas deben ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados en sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

DESARENADOR

Al igual que las rejillas esta unidad de tratamiento requiere de observación con el fin de verificar el grado de colmatación del fondo del desarenador y mantener libre de arenas para evitar el paso de estas al pozo séptico. Los Sólidos y las arenas retiradas con ayuda del equipo de succión deben ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados en sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

TANQUE SEPTICO

Los lodos y espumas acumuladas deben ser removidos en intervalos de un (1) año, sin embargo, esta frecuencia se puede ampliar o disminuir, siempre que estas frecuencias sean justificadas y no afecten los rendimientos de operación ni se presenten olores indeseables. Debe realizarse una remoción periódica de los lodos por personal capacitado que disponga del equipo adecuado para garantizar que no haya contacto entre el lodo y las personas. Antes de cualquier operación en el interior del tanque, las tapas de acceso deben estar abiertas durante un tiempo suficiente mayor a 15 min, para evaporación de gases tóxicos o explosivos. Los tanques sépticos deberán limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo o natas. Si el lodo o las natas se acercan mucho al dispositivo de salida las partículas serán arrastradas al campo de infiltración y atascarán el sistema.

Los tanques sépticos no deben lavarse ni desinfectarse después del bombeo ya que una cantidad pequeña de lodos debe dejarse para propósitos de inoculación y reactivación del proceso de digestión.

En ningún caso el lodo removido puede ser arrojado a cuerpos de agua, el lodo resultante de la limpieza debe ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados En sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

RETROLAVADO DE FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE - FAFA

Para el mantenimiento de este componente del sistema se tiene en cuenta la limpieza que se hará al pozo séptico una vez al año, sin embargo, es importante estar pendiente de la pérdida de carga en su interior, y los análisis de laboratorio, principalmente en los sólidos suspendidos que se incrementan cuando el pozo requiere mantenimiento.

El lavado del filtro se hará con agua limpia en sentido contrario y a presión, pero en caso de que se encuentre muy colmatado se recomienda sacar el medio filtrante y lavarlo a presión en un lugar fuera de la unidad.

Para el lavado del FAFA se ha dispuesto de una cámara seca diseñada de tal forma que comunica tuberías por la parte baja de la unidad de tal forma que se puedan abrir y en contra flujo los lodos pasen del falso fondo del FAFA a la cámara seca de donde serán bombeados a carro tanque o equipo de succión para ser llevados fuera del área de la planta.

Una vez retirados los lodos se suministrará agua a presión por la parte suprior del filtro y por el interior de la tubería de la cámara seca con el fin de remover los lodos adheridos a las paredes del Filtro.

LECHOS DE SECADO

Los lechos de secado deberán ser limpiados por personal con rastrillos y pala con el fin de remover los lodos provenientes de los mantenimientos realizados a las estructuras. Estos lodos serán almacenados en sacos y cuando su volumen lo amerite serán retirados en volquetas para su posterior disposición final a sitio autorizado.

LIMPIEZA Y/O MANTENIMIENTO DE POZOS Y CAJAS DE INSPECCIÓN

Las labores de inspección y mantenimiento de los pozos y cajas de inspección deben ser ejecutadas de manera preventiva y correctiva. La inspección y mantenimiento correctivos se generan a partir de la solicitud de los usuarios del servicio de alcantarillado cuando se generan reclamos por problemas visibles en la prestación del servicio. El mantenimiento de los pozos y cajas de inspección consiste en la remoción de todo tipo de residuo sólido (sedimentos, escombros, basuras, material vegetal) que impida un adecuado funcionamiento del sistema de alcantarillado. Los sedimentos deberán sacarse al nivel de la calzada y ser cargados y transportados a los sitios de botadero seleccionados por el ejecutor de la obra y aprobados por la entidad ambiental respectiva.

LIMPIEZA Y DESMONTE ZONA DE PTAR

Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno del área donde se encuentra ubicada la mini PTAR, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de, raíces, escombros y basuras, de modo que las estructuras que componen la mini PTAR queden limpias y libre de toda vegetación

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

- Se realizará el mantenimiento de PTAR ANAEROBIA LLANITO I, II, III (Limpieza de estructura cribado, Limpieza tanque desarenador, Limpieza de filtro anaerobio, Limpieza tanque sedimentador), tres (03) veces al mes.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas menores
- Equipo de Succión

MANO DE OBRA

- Oficial
- Ayudante

MATERIALES

- Sacos de fibra

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO DE PTAR ANAEROBIA LLANITO I, II, III	MES

1.3 MANTENIMIENTO DE PTAR ANAEROBIA LAURELES

La Mini PTAR de tipo anaerobio Laureles requiere de operación, mantenimiento, seguimiento y control físico químico y biológico. Por lo cual se necesitan mínimo una cuadrilla de cinco operarios.

CRIBADO Y/O REJILLAS

El cribado o rejillas se tiene como función remover los sólidos de mayor tamaño y los flotante, al mismo tiempo que evita que lleguen al tratamiento sólidos que afectan el tratamiento, para lo cual es importante que se incluya en la operación un periodo de observación para realizar la limpieza cada que las rejillas se colmaten. Los Sólidos y las arenas retiradas deben ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados en sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

DESARENADOR

Al igual que las rejillas esta unidad de tratamiento requiere de observación con el fin de verificar el grado de colmatación del fondo del desarenador y mantener libre de arenas para evitar el paso de estas al pozo séptico. Los Sólidos y las arenas retiradas deben ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados en sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

TANQUE SEPTICO

Los lodos y espumas acumuladas deben ser removidos en intervalos de un (1) año, sin embargo, esta frecuencia se puede ampliar o disminuir, siempre que estas frecuencias sean justificadas y no afecten los rendimientos de operación ni se presenten olores indeseables. Debe realizarse una remoción periódica de los lodos por personal capacitado que disponga del equipo adecuado para garantizar que no haya contacto entre el lodo y las personas. Antes de cualquier operación en el interior del tanque, las tapas de acceso deben estar abiertas durante un tiempo suficiente mayor a 15 min, para evaporación de gases tóxicos o explosivos. Los tanques sépticos deberán limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo o natas. Si el lodo o las natas se acercan mucho al dispositivo de salida las partículas serán arrastradas al campo de infiltración y atascarán el sistema.

Los tanques sépticos no deben lavarse ni desinfectarse después del bombeo ya que una cantidad pequeña de lodos debe dejarse para propósitos de inoculación y reactivación del proceso de digestión.

En ningún caso el lodo removido puede ser arrojado a cuerpos de agua, el lodo resultante de la limpieza debe ir a los lechos de secado hasta que se alcance una baja humedad, los cuales serán almacenados en sacos y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado o botadero autorizado por la entidad ambiental encargada.

RETROLAVADO DE FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE - FAFA

Para el mantenimiento de este componente del sistema se tiene en cuenta la limpieza que se hará al pozo séptico una vez al año, sin embargo, es importante estar pendiente de la pérdida de carga en su interior, y los análisis de laboratorio, principalmente en los sólidos suspendidos que se incrementan cuando el pozo requiere mantenimiento.

El lavado del filtro se hará con agua limpia en sentido contrario y a presión, pero en caso que se encuentre muy colmatado se recomienda sacar el medio filtrante y lavarlo a presión en un lugar fuera de la unidad. Para el lavado del FAFA se ha dispuesto de una cámara seca diseñada de tal forma que comunica tuberías por la parte baja de la unidad de tal forma que se puedan abrir y en contra flujo los lodos pasen del falso fondo del FAFA a la cámara seca de donde serán bombeados a carro tanque o equipo de succión para ser llevados fuera del área de la planta.

Una vez retirados los lodos se suministrará agua a presión por la parte suprior del filtro y por el interior de la tubería de la cámara seca con el fin de remover los lodos adheridos a las paredes del Filtro.

LECHOS DE SECADO

Los lechos de secado deberán ser limpiados por personal con rastrillos y pala con el fin de remover los lodos provenientes de los mantenimientos realizados a las estructuras. Estos lodos serán almacenados en sacos y cuando su volumen lo amerite serán retirados en volquetas para su posterior disposición final a sitio autorizado.

LIMPIEZA Y/O MANTENIMIENTO DE POZOS Y CAJAS DE INSPECCIÓN

Las labores de inspección y mantenimiento de los pozos y cajas de inspección deben ser ejecutadas de manera preventiva y correctiva. La inspección y mantenimiento correctivos se generan a partir de la solicitud de los usuarios del servicio de alcantarillado cuando se generan reclamos por problemas visibles en la prestación del servicio. El mantenimiento de los pozos y cajas de inspección consiste en la remoción de todo tipo de residuo sólido (sedimentos, escombros, basuras, material vegetal) que impida un adecuado funcionamiento del sistema de alcantarillado. Los sedimentos deberán sacarse al nivel de la calzada y ser cargados y transportados a los sitios de botadero seleccionados por el ejecutor de la obra y aprobados por la entidad ambiental respectiva.

LIMPIEZA Y DESMONTE ZONA DE PTAR

Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno del área donde se encuentra ubicada la mini PTAR, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de, raíces, escombros y basuras, de modo que las estructuras que componen la mini PTAR queden limpias y libre de toda vegetación

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

- Se realizará el mantenimiento de PTAR ANAEROBIA LAURELES (Limpieza de estructura cribado, Limpieza tanque desarenador, Limpieza de filtro anaerobio, Limpieza tanque sedimentador), una (01) vez al mes.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas menores
- Equipo de Succión

-MANO DE OBRA

- Oficial
- Ayudante

MATERIALES

- Sacos de fibra

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por MES, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO DE PTAR ANAEROBIA LAURELES	MES

1.4 DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS A PLANTA CERTIFICADA (CHUCURI, LLANITO I,II Y III)
2.2 DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS A PLANTA CERTIFICADA (LA FORTUNA)

El retiro, transporte y disposición de los residuos sólidos (sedimentos, escombros, basuras y material vegetal) que resulten de la limpieza de las cajas de inspección, pozos, rejillas, desarenadores, pozos
sépticos, deberá hacerse después de su extracción, hasta los sitios de botadero autorizados por la entidad ambiental respectiva.

Cuando se trate de material húmedo, éste deberá deshidratarse en las instalaciones de las plantas de tratamiento en los lechos de secado (donde haya). Para aquellos sedimentos húmedos y/o que contengan materia orgánica proveniente de aguas residuales se deberá proceder a su estabilización por medio de la adición de cal, en dosis de 2.5% (2.5 kg de cal/100 kg de residuo húmedo) con el fin de reducir su potencial contaminante y minimizar la producción de olores y gases en el sitio de disposición final, durante el proceso de deshidratación.

El transporte se deberá efectuar tan pronto el material este seco. Dichos materiales deberán ser transportados a los sitios de disposición final aprobados por la entidad ambiental competente.

La especificación mencionada, se tiene en cuenta para los siguientes items que comprenden el apartado (B) del presupuesto:

MEDIDA Y FORMA DE PAGO
La disposición final de lodos se pagará por M3, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS	M3

2.1 OPERACIÓN PTAR COLEGIO LA FORTUNA

- Que es la operación de una PTAR?

Es la aplicación y seguimiento de una serie de medidas, recomendaciones, normas, especificaciones, principios que garanticen condiciones óptimas para el desarrollo de los "procesos unitarios" que exige la tecnología de su diseño.

- Que es el Mantenimiento?

Es el seguimiento y ejecución de una serie de medidas, recomendaciones y acciones orientadas a garantizar el estado y conservación de las unidades de operación, instalaciones, entorno, equipos y demás elementos que la componen.

DEL OPERARIO
- Quién es?

Es el conjunto de personas encargadas de aplicar, las medidas, recomendaciones, exigencias, especificaciones establecidas para garantizar que en el sistema de tratamiento cumpla con los

límites de calidad impuestos por la autoridad ambiental en particular y con los fines y objetivos para que fue construido en general.

• De quien depende?

Del Director Operativo de Alcantarillado.

• Cuál es su conformación?

- Ingeniero de Procesos.
- Tecnólogo en tratamiento de aguas residuales.
- Operadores del sistema de tratamiento.

• Cuál es la función general del Operador?

Una vez puesto en marcha el sistema, el Operario se constituye en el "componente" más importante de la planta. En efecto.

.- Las grandes inversiones realizadas para el control de la contaminación pueden perderse ante un deficiente control del proceso.

.- Sus acciones pueden remediar alguna deficiencia momentánea del sistema o deteriorar total o parcialmente el proceso de tratamiento.

- Sus descuidos pueden acarrear llamadas de atención y/o multas a la Empresa, por parte de la autoridad ambiental o como mínimo incrementar el Monto de las Tasas Retributivas.

• El Supervisor.

Es la máxima autoridad de la PTAR, consecuentemente es el responsable de todos los aspectos técnicos, administrativos, operativos y financieros de la misma. Es el responsable de evaluar y validar resultados. Del control del gasto y del manejo de todo su grupo de colaboradores. Es el encargado y único responsable de dar cualquier información de la Planta. Es el encargado de coordinar el plan de manejo, monitoreo, operación y mantenimiento de la PTAR. Es el único interlocutor válido con la Oficina Operativa de Alcantarillado a quien tiene la obligación de reportar cualquier anomalía o acción de interés de la PTAR.

¿Cuál debe ser el Perfil Profesional del Personal Principal?

• Supervisor: Ingeniero Civil o Sanitario, con experiencia o especialización en Administración de Empresas o Gerencia de proyectos. Por lo menos 5 años de experiencia profesional.

CLASES DE ANÁLISIS DEMANDA LA OPERACIÓN DE LA PTAR

- Los de Control de Proceso

Son aquellas determinaciones específicas orientadas a verificar el desarrollo de los procesos unitarios, los cuales aportaran información para mantener, ajustar o corregir ciertos comportamientos propios de las condiciones físicas, químicas o microbiológicas de dichos procesos unitarios. Su frecuencia no puede predeterminarse ya que el Operario al compenetrarse con la planta conoce demandas específicas. Sin embargo muchas de ellas deben realizarse hasta dos o tres veces por día.

- Los de verificación de cumplimiento

Son los referidos a demostrar si el efluente alcanza los límites establecidos por la autoridad ambiental competente en la zona. Su frecuencia está fijada en la Resolución de legalización del vertimiento pero generalmente es de frecuencia mensual.

- Los especiales
Son aquellos que pretenden identificar las causas de un grave detrimento fisicoquímico, bioquímico o microbiológico en la planta. Muchas veces requieren de alta tecnología no disponible en la planta siendo necesario buscar ayuda en entidades especializadas.

FUNCIONAMIENTO
Las aguas residuales se concentran en el Pozo localizado sobre la vía y/o anden que se constituye en el último de la red urbana antes de entrar a la PTAR.

El canal de acceso está provisto de un vertedero lateral que permite desviar las aguas lluvias a la red de paso directo para su descarga a la fuente receptora.

Las aguas residuales continúan su trayectoria por el canal de acceso hasta alcanzar el sistema de cribado. El material sólido es retirado de la rejilla y previo secado depositado en un recipiente contenedor que se ubica sobre la vía para la recolección municipal.

Las aguas residuales despojadas de material sólido son aforadas mediante un vertedero triangular antes de alcanzar el reactor biológico de la Cámara de Repartición salen la tubería que conduce las aguas desarenadas hasta igual el reactor biológico.

En el reactor biológico las aguas residuales reciben aire mediante aireadores cada uno de tipo difusión con
burbuja fina que a más de permitir la difusión del oxígeno en la masa de agua produce agitación y desplazamiento a lo largo de la estructura.

Las aguas aireadas pasan a la estructura de sedimentación, Las aguas tratadas son conducidas por una red de escurrimiento libre hasta su descarga en la fuente receptora.

El sistema de secado de lodos está conformado por lechos de secado.

Los lixiviados que se producen son conducidos a una caja de bombeo a donde llegan igualmente las aguas residuales de la caseta de de operación conjunto que es bombeado para su tratamiento en los digestores biológicos.

Los lodos de sedimentación pueden ser llevados por gravedad a esta misma estructura para mantener la concentración de sólidos suspendidos en el licor mezclado de tales unidades de tratamiento.
Los lodos deshidratados serán usados en la jardinería de la misma planta pero podrán ser dispuestos por fuera de la PTAR previo cumplimiento de la legislación vigente.

Las basuras serán recogidas por la entidad responsable en la ciudad para su disposición final en el botadero municipal.

El ideal de la Caseta de Operación es implementar una oficina y un laboratorio de control de proceso. Que debe contar con un baño dotado con ducha para situaciones de emergencia y disponer de un botiquín y equipos de emergencia.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por mes, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

OPERACIÓN PTAR COLEGIO LA FORTUNA	MES

2.3 MANTENIMIENTOS SISTEMAS ELECTRICOS (MINI PTAR LA FORTUNA)

Estas actividades corresponden a un manual de operación el cual se lleva a cabo paso a paso en forma de CHECK LIST, con una destallada descripción e inspección de todos los componentes eléctricos en planta, atendiendo paro de emergencia de motores e imprevistos por fallas de tensión, disparo en cortacircuitos del transformador y del arranque entre otros.

El contratista debe realizar las actividades correspondientes a garantizar el normal funcionamiento de los sistemas eléctricos en plantas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los mantenimientos eléctricos para la mini PTAR de la fortuna se pagará por Unidad (UND), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTOS SISTEMAS ELÉCTRICOS (MINI PTAR LA FORTUNA)	UND

2.4 MANTENIMIENTO BOMBA IMPULSIÓN

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de electrobombas para la mini PTAR de La Fortuna se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO BOMBA IMPULSIÓN	UND

2.5 MANTENIMIENTO BOMBA DE SEDIMENTADOR

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de electrobombas para la mini PTAR de La Fortuna se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO BOMBA DE SEDIMENTADOR	UND

2.6 MANTENIMIENTO DE BOMBA DE AIREACIÓN

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de electrobombas para la mini PTAR de La Fortuna se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO DE BOMBA DE AIREACIÓN	UND

2.7 MANTENIMIENTO DE BOMBA DE LODOS

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El mantenimiento de electrobombas para la mini PTAR de La Fortuna se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO DE BOMBA DE LODOS	UND

2.8 LIMPIEZA Y PINTURA DE MALLA ESLABONADA

La malla eslabonada presenta corrosión y la pintura se encuentra en un estado deteriorado, por tal razón se debe pintura con anticorrosivo y pintura a dos manos del mismo color de la malla existente.

Antes de iniciar el trabajo, la Contratista despejará una zona de 0.60 m. de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen la pintura. Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por M2, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

LIMPIEZA Y PINTURA DE MALLA ESLABONADA	M2

2.9 MANTENIMIENTO DE PLANTA GENERADORA DIESEL DE 7.5 KVA TRIFASICA

La planta generadora es un equipo que necesita un mantenimiento preventivo mínimo cada mes para evitar que presenten fallas generales en su sistema, por esta razón el contratista debe realizar este mantenimiento de acuerdo al manual del equipo con personal calificado o en su defecto con una empresa calificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará Unidad (UND), según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTO DE PLANTA GENERADORA DIESEL DE 7.5 KVA TRIFASICA	UND

3.1 MONITOREO Y ANALISIS DE PARAMETROS DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES EFLUENTE

Con el fin de dar cumplimiento a la normatividad y la resolución vigente para aguas residuales domesticas
0631 de 2015 se debe realizar monitoreos de los parámetros DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL, NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, en el efluente de acuerdo al protocolo establecido en la norma, con el fin de medir la eficiencia del tratamiento realizado en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Los análisis de laboratorio deben ser realizados por un laboratorio certificado que brinde total credibilidad y confianza en sus resultados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por MES, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MONITOREO Y ANALISIS DE PARAMETROS DBO5, DQO, ST, SST, SV, SSV, NTK, N AMONIACAL,NO3, NO2, GRASAS Y ACEITES COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES EFLUENTE	MES

3.2 MONITOREO DE CAUDAL, PH, TEMPERATURA OXIGENO DISUELTO AFLUENTE Y EFLUENTE PTAR ANAEROBIAS

Mediciones realizadas en cada planta de tratamiento realizado por el operario y técnico, donde se mide con un equipo multiparamétrico el pH, la temperatura y el oxigeno disuelto del agua residual que ingresa a la planta como el agua residual tratada para verificar con parámetros técnicos la eficiencia en estos parámetros de la ptar. Se debe llevar registro de estos parámetros de acuerdo a la normatividad colombiana y presentar gráficamente el comportamiento de estos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La operación se pagará por MES, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MONITOREO DE CAUDAL, PH, TEMPERATURA OXIGENO DISUELTO AFLUENTE Y EFLUENTE PTAR ANAEROBIAS	MES

4.1 MANTENIMIENTOS SISTEMAS ELECTRICOS (PTAR ANAEROBIAS SAN RAFAEL DE CHUCURI)

Estas actividades corresponden a un manual de operación el cual se lleva a cabo paso a paso en forma de CHECK LIST, con una destallada descripción e inspección de todos los componentes eléctricos en planta, atendiendo paro de emergencia de motores e imprevistos por fallas de tensión, disparo en cortacircuitos del transformador y del arranque entre otros.

El contratista debe realizar las actividades correspondientes a garantizar el normal funcionamiento de los sistemas eléctricos en plantas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los mantenimientos eléctricos se pagarná por Unidad, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

MANTENIMIENTOS SISTEMAS ELECTRICOS (PTAR ANAEROBIAS SAN RAFAEL DE CHUCURI)	UND

4.2 MANTENIMIENTO ELECTROBOMBAS

Equipo rotativo que debe realizarse mantenimiento preventivo mínimo cada mes de operación y correctivo cuando lo requiera, el contratista debe contar con personal calificado o contratar los servicios de empresas con experiencia y calificadas para realizar los mantenimientos de estos equipos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO
La operación se pagará por UND, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO ELECTROBOMBAS	UND

4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFLECTORES LED 200 W 100-240V IP65 6.5K

La actividad consiste en el suministro e instalación de reflectores led 200 W 100-240V IP65 6.5K, pues estos se requieren para el cambio de los que se encuentran en mal estado en las plantas.

Antes de iniciar el trabajo, el contratista debe verificar la zona de trabajo, utilizar equipo adecuado escalera si se requiere, deben realizar el cambio la cuadrilla eléctrica compuesta por el técnico electromecánico y dos ayudantes eléctricos, los cuales deben desmontar el panel en mal estado y realizar el cambio del actual. Se debe verificar que este quede instalado en un adecuado ángulo y verificar que la referencia sea tipo exterior IP65 6.5K

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza y pintura se pagará por UNIDAD, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFLECTORES LED 200 W 100-240V IP65 6.5K	UND

C- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAP DE SAN RAFAEL DE CHUCURI DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

1.1. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA GENERADORA DIESEL DE 30 KVA A 220 V, CON MOTOR DE 1800 RPM

La planta eléctrica, funciona como planta de transferencia manual o planta de transferencia automática, equipada con un tablero multifuncional; así como un generador síncrono y reguladores electrónicos de tensión analógicos de alta confiabilidad.

Las plantas eléctricas de transferencia automática o de emergencia incluyen un tablero de control diseñado para la automatización de la operación de la planta, medición de parámetros críticos, arranque y paro así como el manejo de transferencia de carga.
Principales Funciones

- Monitoreo de voltaje en líneas de suministro normal o Arranque de grupo electrógeno
- Transferencia y retransferencia de carga
- Medición de voltaje, corriente, frecuencia, presión y temperatura o Secuencia de fases en suministros normal y de emergencia
- Protección por falla en energía baja, presión de aceite y alta temperatura de agua o Sobrecarga
- Cargador de Batería

La Secretaría de Infraestructura podrá ejercer los mecanismos necesarios para el control de la calidad del servicio ofrecido y presentar debidamente motivadas las observaciones que considere pertinentes, y a quien se le adjudique el contrato deberá tomar todas las medidas tendientes a su acatamiento. Los proponentes deberán establecer los valores del servicio contratado y deben comprender todos los gastos necesarios en equipo, herramientas, transporte, mano de obra, prestaciones sociales, impuestos de cualquier naturaleza y orden, dirección y administración, utilidad del proponente y en general todos los costos directos e indirectos que afecten o llegasen a afectar el costo del servicio prestado durante el plazo de ejecución propuesto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de este ítem será por unidad (UND) de mantenimiento de la planta realizado.

MANTENIMIENTO DE LA PLANTA GENERADORA DIESEL DE 30 KVA A 220 V, CON MOTOR DE 1800 RPM	UND

1.2. MANTENIMIENTO BOMBA ALTA PRESION 7,5 HP TRIFÁSICA 220/440 CAUDAL 7,5 LPS DESCARGA EN 2".

GENERALIDADES

Suministrar los conocimientos, mano de obra adecuada y repuestos para la correcta ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de las bombas IHM 6 HP para 30 M y 150 GPM

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El contratista suministrará la mano de obra y los insumos necesarios para la correcta ejecución de este tipo de mantenimiento. Se realizarán visitas de inspección de todos los equipos (chequeos eléctricos en general, chequeos de presión, pruebas de fugas, pruebas de buen funcionamiento, lavado de equipos, filtros, entre otras actividades) y se anotarán los resultados en las hojas de inspección mencionadas más adelante.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Los mantenimientos correctivos se harán previa aprobación de la Supervisión. Estos se facturarán en el Acta del mes en el cual se realiza el mantenimiento correctivo, según el listado de precios unitarios de repuestos de los equipos, que debe ser llenado por el contratista

REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El contratista deberá dotar al personal empleado con uniforme de trabajo que lo identifique, de acuerdo a los requerimientos de la Universidad. Todos los trabajadores que laboren en el desarrollo del contrato deberán estar debidamente matriculados de acuerdo a la Ley 19 del 24 de enero de 1990 y en el RETIE, la cual profesionaliza a las personas que laboran en las aplicaciones de la electricidad y a la vez prohíbe el ejercicio de la profesión sin la respectiva Matrícula Profesional de Técnico electricista. Así mismo deberán cumplir con las demás disposiciones consagradas en el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

La Secretaría de Infraestructura podrá ejercer los mecanismos necesarios para el control de la calidad del servicio ofrecido y presentar debidamente motivadas las observaciones que considere pertinentes, y a quien se le adjudique el contrato deberá tomar todas las medidas tendientes a su acatamiento. Los proponentes deberán establecer los valores del servicio contratado y deben comprender todos los gastos necesarios en equipo, herramientas, transporte, mano de obra, prestaciones sociales, impuestos de cualquier naturaleza y orden, dirección y administración, utilidad del proponente y en general todos los costos directos e indirectos que afecten o llegasen a afectar el costo del servicio prestado durante el plazo de ejecución propuesto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el mantenimiento de la bomba IHM es por unidad (UND) según lo establecido en los
Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO BOMBA IHM, 6 HP PARA 30 M Y 150 GPM	UND

1.3. MANTENIMIENTOBOMBA 5HP TRIFÁSICA 230V PARA CAPTACIÓN.

GENERALIDADES

Suministrar los conocimientos, mano de obra adecuada y repuestos para la correcta ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de las bombas autocebante IHM, 5 HP para 10 metros y 150 GPM.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El contratista suministrará la mano de obra y los insumos necesarios para la correcta ejecución de este tipo de mantenimiento. Se realizarán visitas de inspección de todos los equipos (chequeos eléctricos en general, chequeos de presión, pruebas de fugas, pruebas de buen funcionamiento, lavado de equipos, filtros, entre otras actividades) y se anotarán los resultados en las hojas de inspección mencionadas más adelante.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Los mantenimientos correctivos se harán previa aprobación de la Supervisión. Estos se facturarán en el Acta del mes en el cual se realiza el mantenimiento correctivo, según el listado de precios unitarios de repuestos de los equipos, que debe ser llenado por el contratista

REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El contratista deberá dotar al personal empleado con uniforme de trabajo que lo identifique, de acuerdo a los requerimientos de la Universidad. Todos los trabajadores que laboren en el desarrollo del contrato deberán estar debidamente matriculados de acuerdo a la Ley 19 del 24 de enero de 1990 y en el RETIE, la cual profesionaliza a las personas que laboran en las aplicaciones de la electricidad y a la vez prohíbe el ejercicio de la profesión sin la respectiva Matrícula Profesional de Técnico electricista. Así mismo deberán cumplir con las demás disposiciones consagradas en el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

La Secretaría de Infraestructura podrá ejercer los mecanismos necesarios para el control de la calidad del servicio ofrecido y presentar debidamente motivadas las observaciones que considere pertinentes, y a quien se le adjudique el contrato deberá tomar todas las medidas tendientes a su acatamiento. Los proponentes deberán establecer los valores del servicio contratado y deben comprender todos los gastos necesarios en equipo, herramientas, transporte, mano de obra, prestaciones sociales, impuestos de cualquier naturaleza y orden, dirección y administración, utilidad del proponente y en general todos los costos directos e indirectos que afecten o llegasen a afectar el costo del servicio prestado durante el plazo de ejecución propuesto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el mantenimiento de la bomba autocebante es por unidad (UND) según lo establecido en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO BOMBA AUTOCEBANTE IHM, 5 HP PARA 10 METROS Y 150 GPM	UND

1.4. MANTENIMIENTO DE BOMBAS DOSIFICADORAS GENERALIDADES

Las bombas dosificadoras se usan para suministrar químicos a la Planta de tratamiento de agua potable;
debe permitir medir de forma constante en el tiempo el mismo volumen. Las bombas dosificadoras mejoran el resultado y reducen o evitan fallos subjetivos o insuficiencias, que se producen inevitablemente por el factor humano. Además, las bombas dosificadoras evitan el contacto con medios agresivos que el usuario debe introducir en un proceso. La experiencia muestra que la inversión en bombas dosificadoras se rentabiliza en poco tiempo.

En una instalación de dosificación se preparan materia sólida, líquidos o gases en una determinada cantidad. La puesta a disposición se realiza en dos modos de operación: de forma discontinua a petición o de forma continua durante un espacio de tiempo predeterminado. Una planta instalación de dosificación se compone de varios componentes, de los cuales uno siempre está presente: el elemento dosificador. Este componente principal de una planta de dosificación permite el flujo, lo limita o lo corta.

REQUISITOS MINIMOS

- Disponible para líquidos viscosos.
- Modalidad multifunción.
- Recuperación de impulsos.
- Pausa-trabajo.
- Dosificación de mantenimiento.
- Medidor de caudal instantáneo.
- Visualización de señal de entrada.
- Menú de estadísticas.
- Control de nivel.
- Regulación del número de inyecciones 0-100%.
- Regulación del volumen de cada inyección.
- Señal digital.
- Señal de corriente.
- Señal de tensión
- Entrada sensor de flujo.
- Entrada stand-by.
- Salida alarma.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Siempre utilice ropa protectora, incluyendo guantes y lentes de seguridad, cuando trabaje con las bombas dosificadoras de químicos o cerca de ellas.
- Inspeccione las mangueras y tubería regularmente cuando vacíe soluciones químicas buscando quebraduras o deterioro y reemplace cuando sea necesario (Siempre utilice ropa protectora y lentes de seguridad cuando inspeccione la tubería).
- Cuando la bomba este expuesta a la luz directa del sol, use tubería resistente a los rayos U.V.
- Siga las instrucciones y precauciones indicadas por el fabricante del químico. El usuario es responsable de determinar la compatibilidad química con la bomba alimentadora de químicos.
- Proteja los químicos y bombas dosificadoras, deben ser inaccesibles para los niños y mascotas.

- Asegúrese de que el voltaje en la bomba dosificadora de químicos corresponde al voltaje del sitio de instalación.
- No corte el enchufe o el cableado subterráneo de la línea eléctrica, consulte a un electricista autorizado para la instalación adecuada.
- La bomba NO debe utilizarse con líquidos inflamables.

- PRECAUCIONES

- Maneje la bomba con cuidado. Caídas y golpes fuertes, no solo causan daño externo a la bomba,
sino también a las partes eléctricas internas.
- Instale la bomba en un lugar donde la temperatura ambiental no exceda los 104°F (40°C). La bomba por construcción es resistente al agua y polvo y puede usarse en exteriores.
- Instale la bomba en un lugar conveniente para su futuro mantenimiento e inspección y entonces asegúrela para evitar la vibración.
- Las cubiertas protectoras deben quitarse antes de instalar la manguera en las válvulas de ensamblaje. Utilice manguera del diámetro especificado. Asegure la conexión de las mangueras al lado de la succión para evitar la entrada de aire. Asegúrese de que no exista fuga de líquidos por el lado de la descarga.

- Sea cuidadoso al revisar el voltaje de la instalación para que corresponda al voltaje indicado en las especificaciones de la etiqueta en la bomba. La mayor parte de los modelos de las bombas están equipados con un enchufe polarizado. Siempre asegúrese de que la bomba esté bien apoyada en su base. Para desconectarla, no jale solamente el cable, sino tome con sus dedos el enchufe y estire. No comparta el contacto eléctrico de pared con equipo eléctrico pesado, lo cual puede generar picos de voltaje. Esto puede ocasionar fallas en el circuito eléctrico interior de la bomba.

- El acceso a aparatos eléctricos puede ser potencialmente peligroso. Siempre coloque los químicos y las instalaciones de la bomba muy lejos del alcance de los niños.

- Nunca repare o mueva la bomba dosificadora mientras está en operación. Siempre desconéctela de la corriente eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el mantenimiento de la bomba dosificadora es por unidad (UND) según lo establecido en los Análisis de Precios Unitarios.

MANTENIMIENTO DE BOMBA DOSIFICADORA	UND

2.1. MANTENIMIENTO ELECTRICO DEL TABLERO DE ENCENDIDO Y APAGADO DE LA BOCATOMA (UND)
2.2. MANTENIMIENTO ELECTRICO DEL TABLERO DE DISTRIBUCION DE LA BOCATOMA (UND)
2.3. MANTENIMIENTO TABLERO DE CONTROL Y MANDO PARA 3 EQUIPOS, BREACKERS PARA CORTO CIRCUITO CON CONTROLADORES SEGÚN POTENCIA MOTORES, RELEES BIMETALICOS, MONITOR DE VOLTAJE, MINI BREACKER PARA PROTECCION MANDO, MULETILLAS, LAMPARAS DE SEÑALIZACION, COBRE METALICO IP45, CABLEADO CONTROL MANDO Y FUERZA TABLERO. (UND)

Actividades para las cuales se ajustan a la siguiente especificación: MANTENIMIENTO DE TABLEROS

Estas especificaciones intentan reseñar los materiales, equipos, mano de obra y servicios necesarios para acometer cabalmente las obras eléctricas que forman parte integral y complementaria de la documentación relacionada con la ejecución del sistema eléctrico.

DOCUMENTOS

Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones eléctricas, el contratista de este sistema se guiará por los siguientes documentos:

- Especificaciones: El contratista cumplirá cabalmente con la totalidad de estas especificaciones; así como también con aquellas impresas en los folletos de instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento de los diferentes equipos suministrados por parte de los fabricantes.
- Formulario de propuesta: Se ha confeccionado un formulario de propuesta, que contiene cantidades aproximadas de obra, las cuales se dan a título informativo para facilitar la comparación de las diferentes propuestas, dichas cantidades podrán aumentar o disminuir, sin que esto pueda constituir motivo de reclamo por parte del contratista. En tales casos se aplicarán los precios unitarios para efectos de las liquidaciones a que haya lugar.

CODIGOS Y REGLAMENTOS

El contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica interior, por los reglamentos aplicables para las instalaciones eléctricas en edificios estipulados en el "Código Eléctrico Nacional", norma ICONTEC 2050 – ULTIMA REVISION.

En caso de presentarse alguna discrepancia en la interpretación de los artículos de este código, se hará uso de la correspondiente Norma en el Código Eléctrico Nacional de U.S.A. para su correcta interpretación y aplicabilidad.

Además de los códigos anteriores se tendrán también en cuenta las exigencias que establezca La Empresa Distribuidora de Energía para las instalaciones interiores y exteriores.

RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista del mantenimiento eléctrico asumirá total responsabilidad sobre los siguientes asuntos:

- Proyecto, ordenamiento y disposición de su trabajo.
- Daños causados a las instalaciones del propietario o de cualquier otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal.
- Vigilancia y conservación de los materiales en sus bodegas en forma nítida y ordenada evitando dejar equipos, materiales, herramientas y sobrantes de material en zonas de circulación de la obra.
- Cualquier desviación de las especificaciones en cuyo caso se corregirán tales variaciones a su propio costo.
- Instrucciones a su personal y provisión de todos los elementos necesarios tendientes a evitar accidentes de trabajo.

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo eléctrico cubierto por estas especificaciones comprende: La provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones eléctricas, señaladas en los planos respectivos y entrega de las mismas en operación; excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente. En particular las tareas que se debe ejecutar el contratista abarcan lo siguiente:

- Mantenimiento eléctrico del tablero de encendido y apagado de la bocatoma
- Mantenimiento del tablero de distribución de la bocatoma
- Suministro e instalación de lámparas reflectoras de iluminación de 100 kva marca karluz -o similar
- Mantenimiento tablero de control y mando para 3 equipos, breackers para corto circuito con controladores según potencia motores, relees bimetálicos, monitor de voltaje, mini breacker para protección mando, muletillas, lámparas de señalización, cobre metálico ip45, cableado control mando y fuerza tablero.
- Suministro e instalación de tomacorrientes dobles
- Suministro e instalación de interruptores

PERSONAL DEL CONTRATISTA

- Todo el personal empleado por el contratista para la ejecución de la obra eléctrica, deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo de instalaciones eléctricas interiores.
- El contratista mantendrá durante toda la construcción de la obra un capataz suficientemente competente para atender todas las necesidades de la instalación y además deberá contar con los servicios de un Ingeniero Electricista matriculado; para que supervigile el desarrollo de las distintas fases del mismo con el propietario o su representante y asista a todas aquellas reuniones de obra para las cuales se le cite.

MATERIALES

El contratista de las obras eléctricas, utilizara materiales totalmente nuevos, de la mejor marca obtenible para el uso especificado y que cumplan con los requisitos detallados de estas especificaciones.

- El contratista presentará, con la debida anticipación a la Supervisión información detallada sobre los materiales y equipos que se propone utilizar, incluyendo su marca, tipo, modelo y numero de catálogo, para que la Supervisión imparta su aprobación y corrobore que los materiales corresponden a los señalados en la oferta. Ningún material será instalado sin previa aprobación de la Supervisión.
- El contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión los siguientes materiales: A. Bandeja eléctrica y de comunicaciones, B. Tubería conduit, C. Cables de baja tensión, D. tableros eléctricos, E. Interruptores automáticos, F. Aparatos (interruptores para control de alumbrado y tomacorrientes).

- Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. el contratista deberá obtener esas instrucciones y tales documentos serán considerados como parte de estas especificaciones.

MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES

Todos los materiales y equipos estipulados bajo estas especificaciones están limitados a productos regularmente manufacturados en Colombia y recomendados por los fabricantes para la aplicación que se les intenta dar. Estos materiales y equipos tendrán capacidades y características suficientes para cumplir ampliamente con las especificaciones y requisitos del proyecto.

Sustituciones de los materiales y equipos por otros fabricantes, podrán ser aceptados por el propietario, siempre y cuando se sometan a su consideración y aprobación escrita, con la debida anticipación, las características completas de los equipos que se intentan instalar. El contratista no deberá colocar ningún pedido de materiales sin la previa aceptación del propietario o su representante.

PROGRAMA DE TRABAJO

Previamente a la iniciación del mantenimiento eléctrico y suministro de interruptores y tomacorrientes, se convendrá un programa de trabajo entre el contratista y la firma encargada de la programación. En el programa se indicará el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades contempladas y para la ejecución de cada una de las actividades contempladas y su secuencia en relación con las demás. Cada vez que se registre un atraso o su adelanto, el programa se reajustara de acuerdo con los programas.

TUBERIA

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser PVC de pavco o similar.
Para la elaboración de las fases que requiera el sistema de tierra y la protección del mismo en los sitios en donde quede expuesto; se utilizará tubería plástica anticorrosiva, igual o similar a la tubería conduit de PVC, construida por PAVCO S.A

La ejecución del sistema de tubería, se hará utilizando ductos fabricados en PVC, impermeable, incombustible, inerte con una superficie inferior lisa libre de aristas y rugosidades y con una resistencia mecánica, adecuada para los esfuerzos que deba soportar la misma canalización.
El mínimo calibre de la Tubería Eléctrica será 1/2" de diámetro PVC CAJAS PARA SALIDAS

- En donde las instalaciones queden empotradas, tomacorrientes, interruptores de control de alumbrado serán de lámina de hierro galvanizada, calibre americano # 24 como mínimo y profundidad no inferior a 2".

- En caso de requerirse la colocación de cajas para salidas en el piso, estas deberán ser fabricadas en hierro fundido, equipadas con tornillos para nivelación y provistas de aperturas para el recibo de la tubería conduit que sea necesario instalar.

- Las cajas y accesorios para tubería, que se utilicen cuando la instalación de la tubería sea en ejecución "a la vista" serán de lámina de hierro galvanizado.

CONDUCTORES

El cableado que se utilice para las acometidas, así como también el cableado de control, será de cobre electrolítico conductibilidad 98% temple suave, temperatura máxima 75 grados centígrados, con aislamiento plástico para 600 voltios sobre el cual deberán estar debidamente marcados, a todo lo largo de su longitud, el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento. Los materiales y las pruebas de estos conductores corresponderán a requisitos aplicables según normas americanas IPCEA-S61-402 última revisión. Los conductores hasta el calibre #10 inclusive podrían ser de un solo hilo; del calibre AWG #8 hasta el AWG #2 inclusive, siete hilos, del calibre 250 MCM al 500MCM, inclusive treinta y siete (37) hilos.

TABLERO DE DISTRIBUCION

Los tableros de automáticos, están conformados por interruptores automáticos termo magnéticos, ensamblados en una unidad, con barraje tetrapolar, neutro aislado, apropiados para 225 amperios con un sistema de 3 fases, 5 hilos, 208/120 voltios, 60 ciclos.

La caja está fabricada en lámina de acero calibre americano no inferior al # 16 y su ejecución deberá ser del tipo para "Uso General " NEMA 1, adecuada para montaje empotrado en muro en lámina galvanizada presentando un acabado en esmalte gris.

Los tableros deberán estar provistos de puerta con cerradura manual con llave y porta tarjetero.

Gabinete metálico según diagrama unifilar. Deberá ser de las marcas recomendadas o de características similares.

Los sistemas de barras serán tetra polares fabricados en platina de cobre electrolítico, y deberán ser calculados teniendo en cuenta densidades de corrientes no mayores de 1.000 amperios por pulgada cuadrada de sección transversal y a plena carga, ninguna de sus partes excederá un alza de temperatura de 55ºC sobre una temperatura ambiente de 40ºC.

Los barrajes estarán soportados por medio de fibra aislante de alto poder dieléctrico y baja higroscopicidad; su construcción proveerá características térmicas y mecánicas para soportar sin sufrir daño alguno.

Las derivaciones y extensiones de los barrajes que alimentan cada uno de los interruptores serán fabricadas igualmente en platinas de cobre electrolítico.

También lleva dos transferencias manuales, una para la planta eléctrica y otra para la UPS de 30 A.

El cableado de los tableros se hará en forma completamente nítida dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

Antes de hacer entrega de la instalación eléctrica el contratista imprimirá a máquina o a dingrafo en el tarjetero del tablero la nomenclatura señalada en los planos.

La totalidad de los cables que conforman las acometidas tanto de alumbrado como de fuerza motriz, serán plenamente identificadas en el Tablero General con la nomenclatura señalada en los planos. Para este propósito el contratista presentara para aprobación de la Supervisión muestra de los rótulos en material aislante e incombustible que se proponga utilizar.

Durante el cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando jalones fuertes. La tensión máxima recomendada por el fabricante del cable y por la buena práctica no será excedida por ningún cable. Los cables deberán ser empalmados a los dispositivos de tensionamiento de tal manera que los refuerzos se transmitan uniformemente.

Ningún cable o alambre será metido dentro de la tubería hasta que esta no haya sido completamente limpiada y secada.

Los conductores de las acometidas deberán ser del mismo tamaño a través de toda su longitud y los alimentadores para motores, paneles, interruptores, etc. serán continuos sin empalmes en todo su trayecto.
El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG #12 excepto donde se indique lo
contrario.
Se instalará un conductor aislado AWG #10 color verde, el cual llegará a todas las salidas reguladas.

PRUEBAS
A medida que se terminen las diferentes fases de la obra el contratista llevara a cabo las siguientes pruebas cuyos resultados serán comunicados por escrito a la Supervisión en formularios previamente aprobados para el registro de ensayos y datos.

Se medirá la resistencia de aislamiento entre fase y fase y entre fase y tierra de cada una de las acometidas y de los circuitos ramales.

Se medirá con equipo apropiado la resistencia del sistema de puesta a tierra. en caso de que esta prueba indique una resistencia mayor de 5 ohmios, el contratista instalara electrodos adicionales hasta obtener un valor de resistencia no mayor de lo anotado. El contratista comprobara que la carga de cada fase de los tableros no señale un desequilibrio mayor del 10% con respecto a otras fases. Esta comprobación se realizará con la totalidad de la carga conectada.

Para la puesta en marcha de los motores se determinará su correcto alineamiento y sentido de rotación, se debe medir las corrientes de carga.

Todos los ajustes necesarios que sean requeridos en los equipos, medidores, aparatos de protección, control, etc. para una correcta operación de los equipos serán hechos por el contratista siguiendo las instrucciones del fabricante.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Cualquier daño originado a particulares o sus bienes, zonas aledañas, por efecto de la obra en referencia, deberá ser asumido por cuenta y responsabilidad del constructor y ello no reporta obligación contractual por parte del contratante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por la unidad de cada ítem revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

MANTENIMIENTO DE TABLEROS	UND

3.1. LAVADO DEL TANQUE ELEVADO

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de jabones detergentes.
- Suministro de hipoclorito de sodio.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

El Contratista vaciará el tanque y dejará un nivel de aproximadamente 20 cm. para el lavado inicial. Se procederá luego a lavar el fondo y las paredes con cepillo y máquina hidrolavadora. Se le agregará al agua una solución desinfectante a base de hipoclorito de sodio al 10% hasta llegar a una concentración final de 2 partes por millón (2 miligramos por litro). Se vaciará el agua de lavado mediante una bomba de achique sumergible o por válvula de desagüe y luego se procederá a enjuagar reiteradamente hasta que el agua se vea bien limpia.

Se procederá luego a llenar el tanque. Cuando esté lleno hasta la mitad se agregará ½ litro de hipoclorito
de sodio por cada 1000 litros de la capacidad total del tanque lleno. Se llenará completamente el tanque procurando lograr una buena mezcla y se abrirán todos los registros hasta percibir olor a desinfectante y luego se cerrarán.

Se mantendrán llenos el tanque y las tuberías con la solución por lo menos durante tres (3) horas. Posteriormente se eliminará el agua tratada con desinfectante haciéndola salir por las tuberías de la red interna.

Finalmente se cierran todos los registros y se llena el tanque para su utilización.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro unidad (und) cuantificado y aprobado por la Supervisión. El valor de este ítem

incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, materiales, equipos, mano de obra, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Supervisión que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

LAVADO DE TANQUE ELEVADO	UND

3.2 LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Por el ambiente y la cantidad de químicos y contacto con cloro que maneja la planta, es necesario realizar mantenimiento a las estructuras en concreto en los tanques que conforman la Ptap, con pintura vinílica para exterior (Resistente a la Intemperie) color gris basalto, con dos manos del mismo color.

Antes de iniciar el trabajo, la Contratista despejará una zona de 0.60 m. de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen la pintura. Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La limpieza y pintura se pagará por M2, según lo estipulado en los Análisis de Precios Unitarios

LIMPIEZA Y PINTURA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	M2

4.1. OPERACIÓN Y CONTROL DE LA PTAP

La Planta de Tratamiento de Agua potable del corregimiento de San Rafael de Chucurí, es un sistema estándar, compuesto por un conjunto de instalaciones y equipos utilizados para abastecer de agua a una población en forma continua, en cantidad suficiente y con la calidad y la presión necesarias para garantizar un servicio adecuado a los usuarios y usuarias. Según la topografía del terreno y la diferencia de altura entre el sitio de donde se toma el agua y la comunidad que la va a consumir, en muchos países de Latinoamérica se puede distinguir principalmente dos tipo de sistemas de agua potable: Sistemas de agua potable por gravedad: Se encuentran principalmente en zonas montañosas. Se aprovecha la topografía del terreno para llevar por gravedad el agua desde la captación, en la zona más alta, hasta las viviendas, en las zonas más bajas. Sistemas de agua potable por bombeo: Existen a su vez de dos tipos de captación por bombeo: aquellos que utilizan como fuente las aguas superficiales como ríos y lagos, y los que usan aguas subterráneas (pozos). Ambos emplean equipos de bombeo para elevar el agua desde la captación o desde la capa freática hasta la planta potabilizadora, así como tanques de almacenamiento o de reserva, generalmente situados en un sitio estratégico por su elevación con respecto al poblado o la comunidad a servir. Desde ese tanque, el agua llega a las viviendas por gravedad. En general un sistema de agua potable está formado por las siguientes partes:

- Fuente
- Captación
- Conducción
- Tratamiento
- Tanque de almacenamiento
- Macro medidor
- Red de distribución

- Acometidas domiciliarias
- Micromedidor

1. Fuente Es el depósito de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro de agua potable. Según la zona, puede ser un manantial (afloramiento, naciente, nacimiento), o bien un pozo o la derivación de agua de un curso de agua como un río o lago.

2. Captación Es el conjunto de obras o estructuras necesarias para obtener o "captar" el agua de una fuente de abastecimiento de agua. De acuerdo con el tipo de fuente, pueden existir captaciones superficiales o subterráneas, pero también puede captarse el agua de lluvia. De acuerdo con el tipo de fuente, existen captaciones superficiales o subterráneas.

3. Conducción Es el componente mediante el cual se transporta "agua cruda", ya sea a flujo libre o presión. Dependiendo del caudal de agua y de la topografía del terreno, se utilizan canales o tuberías. El agua cruda es la que proviene directamente de una fuente superficial o subterránea en estado natural; es decir, que no ha sido sometida a ningún proceso de tratamiento, desinfección o potabilización. La conducción refiere a las obras o red de tuberías que permiten llevar el agua desde el lugar de tratamiento o potabilización hasta el tanque de almacenamiento o de reserva, pero también directamente hasta la red de distribución. Tanto la aducción como la conducción son tuberías o canales por donde se transporta agua, pero mientras la aducción transporta agua cruda a presión o a flujo libre, la conducción transporta agua a presión ya tratada desde el lugar de tratamiento o potabilización hasta el tanque de almacenamiento o de reserva o directamente hasta la red de distribución.

Para las tuberías de aducción y conducción se debe tener en cuenta que el diámetro mínimo utilizado debe ser de dos (2) pulgadas, cuando las tuberías trabajan a presión. La profundidad mínima de excavación para enterrarlas debe ser de 60 centímetros desde la superficie hasta el lomo de la tubería. ¿Cómo fluye el agua por las tuberías de aducción y conducción? Puede hacerlo a flujo libre, es decir por la acción de la gravedad, como es el caso del agua que se transporta por un canal abierto. También lo puede hacer a presión, es decir que el agua no está en contacto con la atmósfera y tiene una presión mayor que la presión atmosférica, como por ejemplo cuando el agua fluye por la tubería de conducción o distribución. ¿Cómo son los principales componentes de las líneas de aducción y conducción? Una red de aducción o de conducción no está compuesta únicamente por tuberías sino que también tiene otras estructuras y accesorios. En terrenos quebrados, esas tuberías, para su buen funcionamiento, requieren la instalación de:

- Cámaras de quiebre de presión o tanques rompe presión.
- Válvulas reductoras y reguladoras de presión.
- Válvulas de aire o ventosas.
- Válvulas de purga.

¿Qué es una cámara de quiebre de presión o tanque rompe presión? Esta es una estructura en forma de cámara o tanque utilizada para bajar la presión del agua que a veces llega con mucha fuerza. Así se evitan altas presiones en las instalaciones ubicadas aguas abajo. El material del que están fabricadas las tuberías muchas veces se rompe por el peso o la presión del agua. Dependiendo del material del que están construidas las tuberías y de su espesor, el fabricante recomienda la presión máxima que puede soportar el tubo. Con esta información, los ingenieros

pueden colocar, de ser necesario, una o varias cámaras de quiebre de presión o tanques rompe presión a lo largo de la conducción. La cámara de quiebre de presión o tanque rompe presión es una estructura pequeña, que puede ser de un metro por cada lado; tiene una tubería de entrada localizada en la parte superior y una tubería para la salida en la parte inferior. El agua, al caer en el tanque, pierde su presión. Por eso se le llama " cámara de quiebre de presión o tanque rompe presión".

¿Qué son las válvulas que alivian la presión? Son válvulas que alivian la presión en las tuberías, protegiendo las instalaciones ubicadas aguas abajo. Cumplen la misma función que las cámaras de quiebre de presión o tanques rompe presión. La ventaja es que requieren poco espacio para ser instaladas; la desventaja es que son dispositivos de alto precio. Sin embargo, la tendencia va hacia la adquisición de este tipo de válvulas. Las válvulas reguladoras de presión se usan para mantener una presión constante y controlada a un valor previamente fijado a la salida de estos aparatos.

¿Qué son las ventosas o válvulas para aire? Son dispositivos que dejan salir el aire para que no impida que el agua siga su curso. A lo largo de los puntos altos de las líneas de aducción o conducción, suele acumularse aire en la parte superior de la tubería, lo cual cambia la velocidad del agua en el interior del tubo y forma bolsas de aire. El aire, que es más liviano que el agua, forma un tapón que impide su paso. Si ese aire no se expulsa, junto con obstruir el correcto paso del agua, puede provocar un rápido deterioro de las tuberías. Tradicionalmente, los operadores de OCSAS hacen un hueco en la tubería para que ese aire salga. Sin embargo, esta es una práctica arcaica no recomendada, puesto que además de deteriorar la tubería, permite que entren al sistema desde sedimentos hasta impurezas. Este hecho, al mismo tiempo que puede obstruir o deteriorar el sistema también representa un riesgo sanitario importante. El sistema automático o manual de la válvula de aire o ventosa, permite que el aire salga. Mediante este dispositivo, el aire se expulsa a través unas cámaras metálicas conectadas a la tubería y tiene un orificio superior que está sellado por una esfera metálica o flotador. Cuando la cámara se llena de aire, el flotador cae y deja salir el aire por el orificio.

¿Qué son las válvulas de limpieza o de purga? Son accesorios que permiten: •Desalojar o "purgar" el material acumulado en el interior de los tubos. •La normal circulación del agua y descargue de tubería El agua puede arrastrar tierra, arena e inclusive piedras dentro de la tubería de conducción. En los sitios más bajos ese material se sedimenta, obstruyendo el tubo. Estos accesorios se colocan lateralmente en los puntos más bajos de las redes, para que al abrirlas permitan la salida de los sedimentos acumulados en las tuberías.

4. Tratamiento: Se llama tratamiento al proceso del sistema de agua potable donde se llevan a cabo las diferentes acciones y procesos para mejorar las características físico - químicas y bacteriológicas del agua volviéndola potable, o sea, apta para el consumo humano. El conjunto de estructuras, obras, equipos y materiales necesarios para los procesos necesarios en el tratamiento que logra la potabilización del agua se debe ver como una industria que utiliza como materia prima principal el agua cruda y cuyo producto final es el agua potable. Dependiendo de la calidad del agua que sea captada para el tratamiento existen diferentes procedimientos físicos y químicos.

Tratamiento por medios físicos Un sistema de tratamiento que utiliza procedimientos físicos es muy fácil de operar y de mantener al interior de comunidades urbano-marginales y rurales. Si por

ejemplo se deja reposar el agua en un tanque durante algún tiempo, la arena y la tierra que enturbian el agua se asientan y el agua se aclara. Algunos materiales que son muy pequeños y que no sedimentan pueden ser retenidos por filtración. Dependiendo del grado de contaminación del agua se necesitarán una o varias unidades de tratamiento. Por ejemplo: Sedimentador o desarenador Un sedimentador o desarenador constituye la primera unidad de tratamiento. Es una estructura vital en las captaciones superficiales, sobre todo cuando la corriente de agua arrastra mucho sedimento. Puede ser un tanque rectangular, mucho más largo que ancho, dentro del cual el agua circula a muy poca velocidad. Debido a este hecho las partículas se asientan en el fondo, por acción de la fuerza de gravedad que las atrae.

El sedimentador o desarenador está dividido en cuatro componentes:

- Zona de entrada: Su función principal es reducir la velocidad que trae el agua desde la captación, mediante una pantalla deflectora o de aquietamiento, para facilitar la eliminación de las partículas. Aquí puede haber lateralmente un vertedero o tubería de rebose, que devuelve el caudal sobrante al río.
- Zona de sedimentación o de sedimentos: En esta zona las partículas pueden llegar al fondo del sedimentador o desarenador y asentarse el agua debe estar en reposo.
- Zona de lodos: Es donde se deposita y almacena los lodos sedimentados.

- Zona de salida: Recoge el agua clarificada. Está constituida por una pantalla sumergida, un vertedero de salida y un canal de recolección. Esta zona debe estar cubierta con una tapa, para evitar una posible contaminación. Antes de la salida, también puede haber lateralmente un vertedero o tubería de rebose, que devuelve el caudal sobrante al río.

En el desarenador es conveniente instalar una tubería de paso directo, con válvulas de cierre en cada extremo, que conecte a la tubería de entrada con la tubería de salida. A este tipo de instalación se le conoce como "by-pass" (por su nombre en inglés) y se pronuncia "Baipas". Si va a lavar el desarenador, cierre la válvula de entrada y abra las válvulas del paso directo o by-pass, para no suspender el suministro de agua a la comunidad. Comience el lavado abriendo la válvula de desagüe, lo que permite desocupar el desarenador. Aproveche la presión del agua para remover el lodo acumulado y cepille las paredes para remover el lodo atrapado. Cuando no se haya previsto la tubería de paso directo, tenga cuidado en no demorar mucho la operación de lavado para que la tubería no se desocupe completamente. Evite que la tubería de aducción se llene de aire, poniendo a funcionar las válvulas de purga y las ventosas (más adelante se explicará cómo funcionan esas válvulas). La limpieza debe ser periódica, dependiendo del deterioro de la calidad del agua, principalmente en invierno. El mantenimiento que se debe realizar en el desarenador se presenta más adelante.

¿Qué se debe hacer con los sedimentos acumulados en el desarenador? Estos sedimentos deben retornar al río o a la fuente de agua, aguas debajo de la estructura de captación, siempre y cuando esto no cause daño alguno y lo permita la ubicación del desarenador y las normas ambientales específicas. Otra alternativa para el manejo de los lodos es depositarlos en lechos de secado y llevarlos a disposición a otro sitio, debidamente autorizado por la autoridad ambiental pertinente.

Tratamiento por medios químicos: El tratamiento o la desinfección por medios químicos controla la contaminación que se puede dar en el agua desde que sale de la unidad de tratamiento físico

(desarenador o filtros), hasta que es utilizada en las casas. En el medio rural, para la desinfección lo más utilizado es el cloro .

Un producto con gran poder bactericida, capaz de matar las bacterias o impedir su desarrollo. Además es barato y de fácil manejo. El cloro se usa en dos de sus presentaciones:

- Granular (Hipoclorito de calcio)
- Líquido (Hipoclorito de sodio) La cantidad o dosis de cloro que se debe aplicar depende de la cantidad y de la calidad del agua.

Por su gran efectividad como desinfectante, una pequeña dosis (apenas un miligramo de cloro) puede desinfectar un litro de agua. A manera de comparación, un miligramo es como un cristal de azúcar.

¿Cómo se mide el cloro residual? El cloro residual se puede medir en campo utilizando para ello un comparador o dispositivo de medición de cloro para agua potable, con la ayuda de una sustancia llamada DPD. Cuando esta sustancia se aplica al agua clorada hace que tome un color rosado. La intensidad del color es proporcional a la cantidad de cloro que tenga el agua. Procedimiento para determinar la concentración de cloro en tanques, tuberías y llaves domiciliarias
1. Enjuague tres veces el comparador o dispositivo de medición de cloro para agua potable con la muestra
y llene la celda marcada con Cl_2 que corresponde al cloro residual.
2. Agregue al compartimiento de cloro residual una pastilla de DPD; el agua tomará una tonalidad rosada;
agite, tape y ajuste. Espere unos segundos a que se disuelva la pastilla. 3. Observe el color obtenido y

compárelo con la escala de colores y valores de cloro (Cl2) que tiene el comparador hasta encontrar un cloro igual. El valor que corresponde al color igual al de la muestra es el del cloro residual. Registre el resultado en mg/L en el formato de control que se lleve.

Recomendaciones:
- No agite la muestra antes de agregar el reactivo, ya que se libera el cloro presente en el agua.
- Evite que la muestra sea expuesta a demasiada luz.
- No guarde la muestra para más tarde; el análisis se debe realizar de inmediato.
- Mantenga limpio el comparador.

Acometidas domiciliarias La acometida domiciliaria es un conjunto de tuberías y accesorios que llevan el agua desde la red de distribución hasta el punto de registro (micromedidor) de un usuario o usuaria o casa de habitación. De acuerdo con las normas técnicas, las acometidas domiciliarias para viviendas residenciales son de media pulgada (½"). No se deben instalar diámetros mayores, a menos que exista alguna justificación técnica de la OCSAS para autorizar su instalación.

Micromedidor: La acometida domiciliaria con micromedidor permite establecer el consumo de cada familia y mejora la distribución de agua a la población. El micromedidor es el aparato 90 que

mide la cantidad consumida por el usuario o usuaria del sistema de agua potable en un determinado tiempo, que por lo general es un mes.

MANO DE OBRA

- Operario
- Supervisor

MATERIALES

- Sacos fibra
- Químicos

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas menores

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por mes (mes) de operación realizada, instalada y recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos, incluida las pruebas de verificación; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se requieran.

OPERACIÓN Y CONTROL DE LA PTAP	MES

5.1 DESMONTE DE ESTRUCTURA DE MODULO LAMELAR EXISTENTE

Se debe realizar el desmonte de las estructuras lamelares y/o módulos de sedimentación que son las estructuras disipadoras que se encuentran en el sedimentador, ya que las que se presentan están fracturadas y en muy mal estado. Para realizar el desmonte se debe ingresar al sedimentar y extraer los paneles. Para la actividad se requiere de una cuadrilla de obra y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por m2 extraído de módulo de sedimentación recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos,

DESMONTE DE ESTRUCTURA DE MODULO LAMELAR EXISTENTE	M2

5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MODULO LAMELAR TIPO COLMENA COLOR NEGRO EN ABS

Se debe realizar el suministro e instalación de las estructuras lamelares y/o módulos de sedimentación en ABS, que son las estructuras disipadoras que se encuentran en el sedimentador, ya que las que se presentan están fracturadas y en muy mal estado. Se deben suministrar de acuerdo a las dimensiones indicadas del tanque de sedimentador, para la instalación se deben fijar bien una encima de la otra sobre los soportes del tanque. Se debe verificar que case bien con el área y que el material sea ABS.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por m2 suministrado e instalado de módulo de sedimentación recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos, verificado e instalado.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MODULO LAMELAR TIPO COLMENA COLOR NEGRO EN ABS	M2

5.3 SUMINISTRO DE ELECTROBOMBA 1 HP INCLUYE MANGUERA

Se debe realizar el suministro de una electrobomba de 1 HP con manguera para el manejo de las aguas al momento de realizar limpiezas a los tanques, esta se quedará en la planta de tratamiento para uso constante del operador.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por UND suministrada de bomba 1 hp recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos.

SUMINISTRO DE ELECTROBOMBA 1 HP INCLUYE MANGUERA	UND

5.4 SUMINISTRO DE HIDROLAVADORA

Se debe realizar el suministro de una HIDROLAVADORA para realizar limpiezas a los tanques y áreas de la planta de tratamiento de agua potable, esta se quedará en la planta de tratamiento para uso constante del operador.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por UND suministrada de hidrolavadora recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos.

SUMINISTRO DE HIDROLAVADORA	UND

5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR DE 3"

Se debe realizar el suministro de un macromedidor de 3" para la lectura de los caudales de ingreso a la planta de tratamiento de agua potable, pues el que se encuentra esta fuera de servicio y no tiene reparación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por UND suministrada de macromedidor 3" recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR DE 3"	UND

5.6 MANTENIMIENTO DE VALVULAS, INCLUYE EL ARREGLO DE LOS DADOS DE SOPORTE

Se debe realizar el mantenimiento de las válvulas de la planta de tratamiento de agua potable, estas válvulas se encuentran fijadas en dados en concreto que se encuentran en muy mal estado. Por lo que esta actividad incluye el arreglo de los dados y el posicionamiento de las válvulas nuevamente sobre dados en concreto. Los dados se deben nuevamente fundir en concreto de 3.000 psi y deberán tener un refuerzo en su interior para así evitar roturas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por UND de válvula arreglada recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos.

MANTENIMIENTO DE VALVULAS, INCLUYE EL ARREGLO DE LOS DADOS DE SOPORTE	UND

6.1. MONITOREO Y ANALISIS DE PARAMETROS pH, color, olor, sustancias flotantes, turbiedad, nitritos, cloruros, sulfatos, hierro total, dureza total y cloro residual libre

ALCANCE

Las actividades y procedimientos mínimos que deben llevarse a cabo durante la puesta en marcha y entrega para la operación del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable son las indicadas en el Título C del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.

Durante las actividades de la puesta en marcha se debe vigilar por el correcto funcionamiento de todas las unidades de tratamiento y controlar que la calidad de agua efluente del sistema de tratamiento cumpla

con las características establecidas en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En caso de cualquier alteración en la calidad de agua se deben tomar todas las medidas correctivas. El contratista está en la obligación de reparar cada una de las fallas que se detecten durante toda la inspección y desarrollo del proceso de la puesta en marcha, antes de la entrega formal del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.

La puesta en marcha debe estar sometida a un control estricto, para resolver cualquier situación de emergencia que se pueda presentar. Se debe garantizar que la planta esté en capacidad de operar de acuerdo con lo especificado en los diseños.

Durante la puesta en marcha, el contratista suministrará los productos químicos para los procesos de tratamiento y los reactivos químicos para los ensayos de control de los procesos y de verificación de la calidad del agua afluente y efluente del sistema de tratamiento.

PERSONAL REQUERIDO

El contratista debe disponer del siguiente personal: Un (1) ingeniero químico. Un (1) laboratorista con experiencia en plantas de tratamiento de agua potable y un tecnólogo de apoyo, preparación certificada en mantenimiento de plantas de tratamiento.

ASPECTOS DE PUESTA EN MARCHA Inspección preliminar de la planta
Es indispensable examinar el estado de todos los sistemas, equipos, tuberías, accesorios, instrumentos y controladores de la planta de tratamiento, evaluando principalmente los siguientes aspectos:

- Control visual de daños generales.
- Presencia de vibraciones y ruidos.
- Funcionamiento de válvulas, instrumentos, controladores y equipos.
- Control de fugas.
- Conexiones de equipos eléctricos.
- Existencia de reactivos, materiales y personal disponible para la operación del sistema.

Revisión de equipos
Todos los equipos deben ser revisados minuciosamente para evitar problemas en el proceso de tratamiento. Es importante observar todas las partes que los componen y verificar si se encuentran dentro de las normas establecidas y requeridas por la planta.

Actividades de la puesta en marcha

Previamente al funcionamiento general de la planta deben efectuarse las siguientes labores:

Limpieza general de las estructuras, la planta debe quedar libre de polvo, residuos de la construcción y cualquier otra impureza que signifique peligro de contaminación. Las superficies interiores que van a quedar en contacto con el agua, deben ser desinfectadas siguiendo el procedimiento indicado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4117.

Verificar las condiciones de seguridad y el correcto funcionamiento de los equipos en la sala de dosificación.
Calibración de todos los equipos dosificadores y revisión detallada de los mismos.
Preparación de las soluciones de coagulante, desinfectante y otros reactivos necesarios de acuerdo con la secuencia del proceso.

Medición de parámetros básicos para el control de procesos, tales como pH, turbiedad, color, aluminio o hierro residual, alcalinidad y caudal de operación.

Medición de parámetros básicos de dosificación, por medio de la prueba de jarras determinar la dosis y pH óptimos de coagulación.

Revisión de válvulas.

Análisis y ensayos de agua para controlar la calidad de los procesos

Mínimo deben efectuarse los siguientes análisis:

- Turbiedad
- Color
- pH
- Alcalinidad

· Concentración en aluminio o hierro residual
· Cloro residual
· Otros parámetros de interés para la operación de los tratamientos según el caso.

Estos parámetros deben medirse en los diferentes procesos de la planta de tratamiento con la frecuencia indicada en la siguiente a tabla.

Tabla con los análisis mínimos del agua para controlar los procesos en la planta
Muestra Mediciones Frecuencia
Lugar de análisis Parámetros a medir
Agua del afluente Turbiedad y pH. Continuo
Color 6/día
Salida de mezcladores pH óptimo Continuo
Salida de Floculador Observación del tamaño de los flocs (por ejemplo en una probeta) y turbiedad
8/día
Salida de sedimentadores Turbiedad Continuo Color 6/día
Salida de filtros Turbiedad y pH Continuo
Aluminio residual y color 8/día
Salida del tanque de almacenamiento pH, turbiedad, cloro residual Continuo
Color 1/día
Análisis microbiológico 2/día
Fe residual, alcalinidad y dureza. 1/día

Una vez el contratista asegure que se está produciendo el caudal para el cual fue diseñada la planta junto con la calidad requerida, según Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Se adelantará la puesta en marcha para el caudal, siendo este el caudal para la entrega de la planta de tratamiento para la operación normal.

Las actividades en la operación normal, aplicadas también a las actividades de puesta en marcha son: Medición de caudal.

Medición de parámetros de calidad de agua, tales como turbiedad, color, pH, aluminio o hierro residual, alcalinidad.

Preparación de soluciones de productos químicos. Ajuste de dosificadores. Lavado de filtros.

Medición de cloro residual en el agua tratada. Limpieza de obras y mantenimiento de zonas verdes. Control de calidad de los procesos.

REGISTROS

Todos los aspectos observados y realizados durante la puesta en marcha, operación y mantenimiento de la planta de tratamiento deben ser evaluados y anotados, para llevar un registro histórico del funcionamiento de cada sistema o equipo de la planta de tratamiento y tomar las medidas correctivas.

A las hojas de control de los procesos se les deben sacar resúmenes mensuales. Se debe llevar un libro de bitácora en el que se registren todos los hechos importantes que ocurran día a día en la operación de la planta.

Estos archivos deben contribuir a:

Ayudar al operador a resolver problemas de mantenimiento. Permitir evaluar cambios en la calidad del agua cruda. Permitir demostrar la calidad del agua tratada.
Ayudar a establecer los programas de mantenimiento preventivo.
Evaluar el consumo de reactivos para determinar los costos de tratamiento. Determinar la eficiencia de las operaciones y procesos de tratamiento.
Formular y establecer programas y requerimientos de optimización de la operación.
El libro de bitácora permite al operador conocer los hechos relevantes ocurridos en los turnos anteriores.

LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

El libro o registro de control de calidad debe contener como mínimo la siguiente información:
Cantidad de agua captada.
Cantidad de agua suministrada.
Resultados de los análisis organolépticos, microbiológicos, físicos y químicos del agua, de acuerdo con los valores máximos exigidos.
Frecuencia de la realización de los análisis organolépticos, microbiológicos, físicos y químicos del agua. Cantidad de productos químicos utilizados, tales como coagulantes, desinfectantes, alcalinizantes y otros.

Todas las personas relacionadas con el control de la calidad del agua potable deben tener acceso a este libro.
Revisión de instrumentos y controladores

Durante las actividades de la puesta en marcha debe prestarse especial atención a los medidores y/o controladores de dosificación, nivel, flujo, presión, temperatura, analizadores y elementos de control final, ya que son aparatos muy sensibles y tienden a descalibrarse fácilmente.

Control de fugas

Debe realizarse continuamente una inspección visual y/o por medio de equipos técnicos de todo el sistema de operación, tanto en tuberías, accesorios, válvulas y conexiones, como en los equipos de proceso, motores, bombas y compresores.

Se deberá hacer un control detallado de los equipos de dosificación de sustancias químicas, junto con sus adecuadas concentraciones, para evitar escapes que puedan afectar la salud de los operarios y el buen funcionamiento de los procesos.

Control y sobrecalentamiento de partes eléctricas

El sistema eléctrico y el tablero de controles deben estar bien protegidos, limpios y secos. Se deberá medir y controlar fallas por altas temperaturas de los sistemas eléctricos.

El control se debe hacer sobre:

· Voltajes requeridos para la operación.
· Amperajes normales de funcionamiento.
· Desajustes por alineamientos defectuosos.
· Corto circuitos.
· Lubricación y funcionamiento de rodamientos. Pruebas de aislamiento
Se deberá realizar un control sobre las conexiones de equipos eléctricos, tales como motores, compresores y medidores, revisando que se encuentren en perfecto estado para evitar corto circuitos.

Se deberá revisar que todos los equipos, elementos y aparatos metálicos y eléctricos se encuentren conectados al polo a tierra para protección y descargas eléctricas de los mismos.

MANUAL DE OPERACIÓN
Durante las actividades de la puesta en marcha se debe validar el manual de operación definido en los estudios y diseños. Corresponde al contratista informar al contratante los aspectos que no se ajusten a lo indicado en el manual de operación y concertar con el diseñador los ajustes para el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento.

El contratista deberá hacer entrega del manual de operación, el cual debe contener como mínimo lo siguiente:

Introducción.
Descripción operativa de la planta de tratamiento para cada uno de sus componentes. Entrada del agua.
Medición de caudal afluente.
Dosificación de productos químicos (coagulantes, alcalinizantes y desinfectantes). Mezcla rápida. Floculación. Sedimentación. Filtración.
Tanque de contacto con cloro. Tanque de almacenamiento. Medición de caudal efluente. Instrumentación.
Procesos alternativos

También deberá entregar un diagrama de flujo de la planta completa, con todas sus válvulas, equipos y las instrucciones de como operar el sistema en condiciones normales y en condiciones de emergencia y anexar, debidamente clasificados, todos los catálogos de los fabricantes.

Calibración de equipos

El manual debe incluir datos reales del funcionamiento de la planta y de sus equipos como: a) Curva de descarga real de bombas dosificadoras y de equipos dosificadores en general. Calibración de las unidades de medición de caudales.
Revisión y calibración de equipos de laboratorio. MANUAL DE MANTENIMIENTO
Este manual debe contener como mínimo los siguientes aspectos:

· Introducción del tipo de planta de tratamiento.
· Mantenimiento de todos los sistemas y equipos de la planta de tratamiento.

· Mantenimiento de obras civiles.
· Mantenimiento de válvulas, medidores, instrumentos y controladores.
· Mantenimiento de dosificadores.
· Mantenimiento de medios filtrantes.
· Mantenimiento de equipos de bombeo y de sistemas eléctricos.
· Mantenimiento de todos los equipos de instrumentación y control.
· Aspectos de mantenimiento preventivo, correctivo y situaciones de emergencia.
En los anexos se debe incluir los siguientes documentos:

· Catálogos originales de los equipos, que deben ser proporcionados por el fabricante.
· Planos constructivos de los equipos y componentes de instrumentación y control.
· Planos y esquemas de todos los sistemas eléctricos.
· Esquemas de las redes de agua, aire y alcantarillado de la planta de tratamiento.
· Fichas técnicas e inventario de todo equipo ya sea hidráulico, mecánico, eléctrico, electromecánico y electrónico.

PLAN OPERACIONAL DE EMERGENCIA
Basado en los análisis de vulnerabilidad se debe elaborar el plan operacional de emergencia, en el cual deben incluirse los siguientes criterios:

Los riesgos de mayor probabilidad.
Capacitación y entrenamiento del personal que labora en la planta para actuar en situaciones de emergencia.
Puntos críticos en la planta donde se presenten los mayores problemas de peligro. Puntos de encuentro estratégicos para situaciones de emergencia.

Capacitación para situaciones de emergencia

Debe instruirse al personal acerca de los planes operacionales de emergencia contra riesgos y peligros potenciales de los diseños, equipos, procesos y sistemas de tratamiento de aguas potables.

Los planes operacionales de emergencia deben contener como mínimo:

Medidas inmediatas mediante un análisis de vulnerabilidad, evitando así riesgos para la salud. Los riesgos de mayor probabilidad indicados en los análisis de vulnerabilidad.

Las medidas a adoptar para situaciones de emergencia relacionadas con incendios.

DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PUESTA EN MARCHA

La duración de las actividades de puesta en marcha de la planta será de dos (2) meses contados a partir del acta de inicio por parte del interventor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será por mes (mes) de operación realizada, instalada y recibida a satisfacción por parte de la Supervisión en todos los aspectos, incluida las pruebas de verificación; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se requieran.

MONITOREO Y ANALISIS DE PARAMETROS pH, color, olor, sustancias flotantes, turbiedad, nitritos, cloruros, sulfatos, hierro total, dureza total y cloro residual libre	MES

KARINA GONZALEZ GAVIRIA
Profesional Jefe Saneamiento Básico
Aguas de Barrancabermeja SA ESP