aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P	**ESPECIFICACIONES TECNICAS** OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE POTABILIZACION EN LA PTAP. FASE 4 SUB_2: OPTIMIZACIÓN DE FLOCULADORES, REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA SCADA, MODERNIZACIÓN DE LA MACROMEDICIÓN DE CAUDAL Y ADECUACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y ATMOSFÉRICAS.	

Tabla de contenido

ESPECIFICACIONES TECNICAS....4
CONDICIONES GENERALES....4
OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y/O SUBCONTRATISTA....4
RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA....4
ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS....5
MODIFICACIONES....5
TRABAJOS NOCTURNOS....5
LIMPIEZA DEL SITIO DE LOS TRABAJOS....6
DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES....6
MATERIALES....6
TRANSPORTE DE MATERIALES....7
MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS....7
PERSONAL....9
INSTALACIONES PROVISIONALES....10
CANTIDADES DE OBRA....10
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL....11
CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN....11
OBRAS MAL EJECUTADAS....11
MEDIDA Y PAGO....11
PRESENTACIÓN DE INFORMES....12
DURACIÓN DE LOS TRABAJOS....13
LLAMADOS DE ATENCIÓN....13
RESUMEN EJECUTIVO....13
INTRODUCCIÓN....13
ÍTEM 1.1. REPOTENCIACIÓN ESTRUCTURAL DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM....14
Descripción:....14
Servicios:....14
Unidad de medida y forma de pago:....20
ÍTEM 1.2. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,1 kW....21
Descripción:....21
Servicios:....21

Unidad de medida y forma de pago: 21

ÍTEM 1.3 REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,5 kW 22

Descripción: 22

Servicios: 22

Unidad de medida y forma de pago: 22

ÍTEM 1.4. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 2,2 kW 22

Descripción: 23

Servicios: 23

Unidad de medida y forma de pago: 23

ÍTEM 1.5. ACTUALIZACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y AJUSTE TÉCNICO DEL SISTEMA SCADA 23

Descripción: 23

Servicios: 24

Unidad de medida y forma de pago: 25

ÍTEM 1.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE MONTAJE EXTERNO 25

Descripción: 25

Servicios: 25

Unidad de medida y forma de pago: 25

ÍTEM 1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE TIPO INSERCIÓN 26

Descripción: 26

Servicios: 26

Unidad de medida y forma de pago: 26

ÍTEM 1.8. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN PLANTA A SISTEMA SCADA 26

Descripción: 26

Servicios: 26

Unidad de medida y forma de pago: 26

ÍTEM 1.9. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN BOCATOMA A SISTEMA SCADA 27

Descripción: 27

Servicios: 27

Unidad de medida y forma de pago: 27

ÍTEM 1.10. INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE 27

Descripción: 27

Servicios: 27

Unidad de medida y forma de pago: 27

ÍTEM 1.11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA EXISTENTE DE APANTALLAMIENTO DE LA PLANTA PRINCIPAL y BOCATOMA 28

Descripción: 28

Servicios: 28

Unidad de medida y forma de pago: 28

ÍTEM 1.12. INSTALACIÓN Y/O REMPLAZO DE PARARRAYOS TIPO FRANKLIN. 28

Descripción: 28

Servicios: 28

Unidad de medida y forma de pago: 29

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las presentes especificaciones técnicas se refieren a las actividades requeridas, procedimientos técnicos, requerimientos y metodologías requeridas para ejecutar las actividades de optimización integral de la planta de tratamiento de agua potable de Barrancabermeja: optimización de floculadores, repotenciación del sistema SCADA, modernización del sistema de macro medición de caudales y adecuación de protecciones eléctricas y atmosféricas.

CONDICIONES GENERALES

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y/O SUBCONTRATISTA

Para el cabal cumplimiento del contrato que se suscriba con AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., se tienen como obligaciones del contratista y/o subcontratista las siguientes:

a. Suministrar en el lugar de los trabajos los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren estas especificaciones.
b. Suministrar al personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a que se refiere los planos y las especificaciones de la mejor forma posible.
c. Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, en tal forma que el Municipio de Barrancabermeja, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del contratista y/o subcontratista.

RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

a) Aseguramiento de Calidad: La responsabilidad por la calidad de los servicios es única y exclusivamente del contratista y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP o sus representantes, se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al contratista de su obligación sobre la calidad de los servicios objeto del contrato.
b) Control. El contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del supervisor. Éste, a su vez; efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos.
c) Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Supervisor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el contratista adopte las medidas correctivas necesarias.
d) Responsabilidad por Daños y Reclamos. El contratista, en su condición de patrono único, deberá cumplir con todas las disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo, demás leyes del país y documentos contractuales y dejar a salvo a AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP, de cualquier juicio, demanda o reclamo por

cualquier daño o perjuicio que ocasione a cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra contratada.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El CONTRATISTA deberá presentar a la SUPERVISION la programación y control del proyecto. Este programa deberá contener la secuencia detallada, duración estimada, tiempo de iniciación y terminación de cada una de las actividades y deberá indicar los métodos de construcción previstos, el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y botaderos de los materiales sobrantes; la descripción de los sitios de trabajo y de los materiales y suministros a utilizar.

El contratista y/o subcontratista, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales, como las herramientas deberán ser revisados por el supervisor para comprobar que son necesarios para la ejecución de los servicios.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permite el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

MODIFICACIONES

Si durante la localización, el contratista y/o subcontratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al supervisor, quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el contratista y/o subcontratista, debe ser aprobado o rechazado por el supervisor, quién a su vez podrá hacer cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico y económico previa consulta a AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al contratista y/o subcontratista. El contratista deberá presentar al supervisor para su aprobación, un plan de inversión del anticipo, el cual debe estar de acuerdo con el diagrama de ruta crítica presentada en la propuesta.

TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el supervisor y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorios para el supervisor, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente al personal vinculado al proyecto.

LIMPIEZA DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

A la terminación de cada actividad, el contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el supervisor.

DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES

El contratista deberá disponer mediante procedimientos adecuados, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Municipio de Barrancabermeja.

MATERIALES

Todos los materiales que sean necesarios para la ejecución total de las actividades deberán ser aportados por el contratista y colocados en el sitio de las obras. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del contratista, quien además deberá asumir los riesgos de pérdida, deterioro y mala calidad de estos.

Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos. El contratista deberá suministrar, con la anticipación debida, las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que estime pertinente efectuar la supervisión para determinar que la calidad de los materiales cumple con lo estipulado en los pliegos, todo lo cual será por cuenta del contratista.

El Contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de los servicios y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos.

Los materiales suministrados y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del supervisor a los materiales no exonera la responsabilidad del contratista por la calidad de la obra.

Cuando el material sea rechazado por la supervisión, el contratista a su costa, deberá retirarlo y reemplazarlo. Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción, deberá ser reconstruido o reparado por

cuenta del contratista y dentro del plazo que determine el supervisor mediante comunicación escrita. Además, el contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, cuando así lo exija el supervisor.

Las aprobaciones por parte de la supervisión a los materiales, no exonera al contratista de su responsabilidad por la calidad y la estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de estos pliegos.

AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP, no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del contratista, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

TRANSPORTE DE MATERIALES

Durante el acarreo de los materiales de construcción o generados durante el proceso constructivo, éstos deberán ser protegidos con un recubrimiento debidamente asegurado a la carrocería del vehículo, de manera que se impida su caída sobre las vías por donde se transportan, así como en las zonas aledañas a las obras.

Todo daño producido por los vehículos de la obra en las vías por donde transiten deberá ser corregido por el contratista, a su costa.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con las especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al contratista del cumplimiento de sus obligaciones. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados por el contratista.

Los equipos, maquinaria y herramientas que debe suministrar el contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra que se ha de ejecutar.

La reparación y repotenciación de las maquinarias, equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del contratista, lo mismo que los combustibles y lubricantes que se requieran. De presentarse daño en las maquinarias o equipos, el contratista deberá repararlos en un término no mayor de 72 horas. Si la reparación no fuere posible, deberá reemplazarlos dentro de las 72 horas siguientes.

El transporte, manejo y vigilancia de las maquinarias, equipos y herramientas son de cargo del contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etc., de los mismos. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., de ninguna manera, asumirá responsabilidad por tales elementos aún en el evento de que hayan sido depositados en sus instalaciones.

El contratista está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos.

PERSONAL

Es obligación del Contratista suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos y obreros que se requieran.

Cuando a juicio de la supervisión, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el contratista procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera, sin ningún costo para AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

El contratista deberá mantener en la obra el profesional presentado en la propuesta, con tarjeta profesional vigente y con amplias facultades para decidir y resolver los problemas que eventualmente se presenten en relación con el contrato. La designación del profesional que represente al contratista deberá constar por escrito. En caso de cambio de este profesional, se debe proporcionar otro con la misma o mayor experiencia que el propuesto inicialmente.

Todas las instrucciones y notificaciones que la supervisión o AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., le imparta al representante del contratista, se entenderán como hechas a éste. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del contratista tendrán tanta validez como si hubieran sido emitidos por el propio contratista.

El personal que emplee el contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. se reserva el derecho de solicitar al contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la supervisión considera que hay motivo para ello.

Todos los empleados y obreros para la obra serán nombrados por el contratista, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el contratista no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde a la empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo son por cuenta del contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la supervisión deberá ser satisfecho por el contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en este sentido.

Es obligación del contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la supervisión copia de esos contratos. Además, deberá entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.

Será por cuenta del contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.

El contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional.

El contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas.

Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el contratista a sus trabajadores y que debe tener en cuenta el proponente al formular su propuesta son, como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.

Es entendido que el personal que el contratista ocupe para la realización de las obras no tendrá vinculación laboral con AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y que toda la responsabilidad derivada de los contactos de trabajo correrá a cargo exclusivo del contratista.

INSTALACIONES PROVISIONALES

El proponente deberá tener en cuenta en su oferta los costos que demandan la construcción y conservación de obras provisionales o temporales, tales como campamentos, oficinas, depósitos, talleres, dotaciones, herramientas u obras para control de la contaminación, etc.

Igualmente, deberá considerar que son por cuenta del contratista las acometidas y distribución temporal de los servicios de energía, agua y teléfono, en los sitios que se requieran y los elementos necesarios de protección y seguridad tanto para su personal como para sus instalaciones.

A la terminación del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus subcontratistas. Igualmente, deberá desocupar y asear las instalaciones permanentes que AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP le hubiere autorizado utilizar.

CANTIDADES DE OBRA

El proponente deberá cumplir con el alcance total de los trabajos que aquí se describen. Para los fines de la evaluación de la oferta, el proponente deberá diligenciar los correspondientes formatos.

Al señalar los precios en dichos formatos, el proponente deberá tener en cuenta todos los costos directos e indirectos de acuerdo con sus procedimientos de construcción y las normas técnicas indicadas en estas especificaciones.

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad industrial y salud ocupacional hayan emitido las autoridades competentes, así como las normas vigentes de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. ESP correspondientes. Deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y de la comunidad directa e indirectamente afectada y deberá adjuntar a cada acta de obra un informe al respecto. Cuando la SUPERVISION establezca que existe incumplimiento en este aspecto por parte del CONTRATISTA informará, en primera instancia a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. ESP para efecto de las sanciones previstas por incumplimiento.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El CONTRATISTA deberá mantener la reserva profesional sobre la información que le sea suministrada para el desarrollo del objeto del contrato.

OBRAS MAL EJECUTADAS

El contratista deberá reconstruir a su costa, sin que implique modificación al plazo del contrato o al programa de trabajo, las obras mal ejecutadas.

Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la supervisión, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por el AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP en este documento.

El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas en el término que la supervisión le indique.

Si el contratista no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la supervisión, AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP podrá imponer las sanciones a que haya lugar.

Lo anterior no implica que AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP releve al contratista de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

MEDIDA Y PAGO

a. Medida

Cada mes o antes si así lo dispone el supervisor, este junto con el contratista medirá las cantidades de obra realizadas. Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Supervisor, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones y las Especificaciones de Construcción.

b. Pago

Los precios unitarios definidos en cada especificación cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras especificadas, excepto los costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por el gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria, ensayos de control de calidad, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento satisfactorio del contrato, inclusive los imprevistos, gastos de administración y utilidades del Contratista.

PRESENTACIÓN DE INFORMES

Informe mensual:

El contratista presentará mensualmente los informes de avance técnicos, administrativos y financieros, acompañados por gráficos, cuadros, fotografías, análisis y comentarios sobre el estado de los trabajos y del contrato, en todos sus aspectos. Estos informes incluirán una evaluación permanente de las cantidades de obra ejecutada e índices de gestión mensual. Se incluirá un registro de las notas que sean cruzadas entre el SUPERVISOR, el CONTRATISTA y AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. ESP.

Los costos en que se incurra para la preparación y presentación de los informes correrán por cuenta del CONTATISTA y deberán ser incluidos en los gastos administrativos del contrato.

Informe final:

El Contratista entregará a la Supervisión, al terminar los trabajos, un informe final, cuyo contenido será como mínimo, el siguiente:

1. Aspectos contractuales.
2. Breve descripción de los trabajos.
3. Ejecución de los trabajos (periodo de ejecución, frentes de trabajo).
4. Balance económico del contrato (costos, sobrecostos si los hay, ajustes de pagos, reclamaciones si se presentan, trabajos extras o adicionales que se causan).
5. Planos, figuras y cuadros representativos del desarrollo de los trabajos.
6. Descripción de los procedimientos utilizados e innovaciones tecnológicas empleadas.
7. Recomendaciones sobre cambios en especificaciones, planos, diseños y soluciones dadas a los problemas más comunes que se presentaron durante el desarrollo del contrato como aporte para futuros proyectos.

DURACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos y actividades asociadas al desarrollo del proyecto deberán ser desarrollados en el periodo establecido contractualmente, a partir de la suscripción del acta de inicio de las obras.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

Para el proyecto **" OPTIMIZACIÓN INTEGRAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE BARRANCABERMEJA: OPTIMIZACIÓN DE FLOCULADORES, REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA SCADA, MODERNIZACIÓN DE LA MACROMEDICIÓN DE CAUDAL Y ADECUACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y ATMOSFÉRICAS."**, el alcance de los trabajos comprende la ejecución de las actividades que se detallan a continuación, con carácter enunciativo mas no limitativo.

Se prescinde de la relación expresa de aquellas labores menores, operativas o complementarias que, por las buenas prácticas de ingeniería, son inherentes a la idoneidad y dominio técnico del Contratista. En consecuencia, el presente alcance se hace extensivo a la totalidad de las acciones necesarias para garantizar el cabal cumplimiento del objeto contractual.

- ÍTEM 1.1. REPOTENCIACIÓN ESTRUCTURAL DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM.
- ÍTEM 1.2. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,1 kW.
- ÍTEM 1.3 REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,5 kW.
- ÍTEM 1.4. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 2,2 kW.
- ÍTEM 1.5. ACTUALIZACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y AJUSTE TÉCNICO DEL SISTEMA SCADA.
- ÍTEM 1.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE MONTAJE EXTERNO.
- ÍTEM 1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE TIPO INSERCIÓN.
- ÍTEM 1.8. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN PLANTA A SISTEMA SCADA
- ÍTEM 1.9. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN BOCATOMA A SISTEMA SCADA.
- ÍTEM 1.10. INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE.
- ÍTEM 1.11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA EXISTENTE DE APANTALLAMIENTO DE LA PLANTA PRINCIPAL y BOCATOMA.
- ÍTEM 1.12. INSTALACIÓN Y/O REMPLAZO DE PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.

Los servicios de administración del proyecto están dados de acuerdo con el alcance de la repotenciación. El administrador del proyecto es el punto de contacto técnico entre Aguas de Barrancabermeja y el Contratista. Los servicios de administración del proyecto incluyen el seguimiento al cronograma detallado de la ejecución del proyecto, supervisión de las actividades con informes de avances hasta la culminación de este con puesta en servicio y seguridad y salud ocupacional.

ÍTEM 1.1. REPOTENCIACIÓN ESTRUCTURAL DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM

Descripción:

Trabajos de rehabilitación estructural, cambio de elementos rodantes y alineación de los agitadores sumergidos del tipo Walking Beam en las cámaras de floculación: Desmontaje de estructuras agitadoras, corrección y soldadura de ángulos deteriorados con electrodos 6010 y 6018, reconstrucción de agujeros para pernos con platinas de 1/4", limpieza técnica, aplicación de base anticorrosiva cromato de zinc, pintura epóxica e instalación de listones de madera inmunizada de los agitadores.

Servicios:

El contratista garantizará la disponibilidad de los equipos y los operadores de máquinas herramientas especializadas para la repotenciación estructural de agitador tipo walking beam.

Requerimiento de equipos, herramientas, consumibles y elementos de protección personal

A continuación, se relacionan las cantidades de equipos, herramientas, consumibles y elementos de protección

Tabla 1 Equipos requeridos para la intervención de la zona de floculación.

Equipos	Unidad	Cantidad
Equipo de soldar	Und	1
Pulidora de 7"	Und	1
Pulidora de 4/2"	Und	1
Taladro	Und	1
Diferencial manual de 3 Ton	Und	2
Gatos mecánicos	Und	4

Compresor	Und	1
Aerógrafo	Und	1
Escalera de extensión 4m min	Und	1
Prensa de Banco	Und	1
Andamio	Sección	4

Tabla 2 Herramienta manual requerida para la intervención en la zona de floculación.

HERRAMIENTA MANUAL	UNIDAD	CANTIDAD
Porra	Und	1
Juego de llaves mixtas	Und	1
Juego de copas	Und	1
Llaves Alen	Und	1
Pinza para chavetas exteriores	Und	1
Pinza para chavetas interiores	Und	1
Extractor de rodamientos	Und	1
Alicate	Und	1
Destornillador de pala	Und	1
Destornillador de estría	Und	1
Broca para madera 9/16	Und	1
Prensa manual	Und	2
Inyector de grasa	Und	1

Tabla 3 Consumibles requeridos para la intervención en la zona de floculación.

CONSUMIBLES	UNIDAD	CANTIDAD
Disco de corte de 7"	Und	12
Disco de corte de 4 1/2"	Und	12
Gratas	Und	8
Disco de pulir	Und	2
Soldadura 6010 x 1/8	Kg	5
Soldadura 7018 x 3/32	Kg	7
Grasa	und	1
Primer cromato de zinc	Gl	3
Esmalte epoxíco poliamida de 2 componentes	Gl	2 1/4
Pintura de aceite (azul español)	Gl	3
Pintura de aceite (amarillo sol)	Gl	2
Catalizador	Gl	0,25
Disolvente universal	Gl	0,25
Thinner	Gl	4
Gasolina	Gl	2
Brocha 2"	Und	4
Trapos	Kg	2
Lija 80	Pliego	5
Lija 120	Pliego	5
Lazo trenzado de polipropileno de ½"	m	10

Tabla 4 Insumos requeridos para la intervención en la zona de floculación.

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD
Eje vertical de carga 2"	m	8
Platina de 1/4 x 1 1/2	m	6
Platina de 1/2 x 3/8	m	6
Tornillo hexagonal 9/16 X 2 1/2	und	24
Chumacera UCF207	und	18
Rodamiento 1306	und	1
Chumacera UCP 215-300	und	5
Laminas en nylon para guías	und	16
Rodillos en nylon para guías	und	16
Pasador acero 4140	und	16
Chaveta A18	und	32
Tornillo inox 9/16x1 1/2	und	290
Tuerca inox 9/16x1 1/2	und	290
Arandela inox 9/16x1 1/2	und	580
Arandela 6mm	und	30
Tablas en madera sumergible	und	96

Procedimiento para la rehabilitación estructural de agitador tipo walking beam.

Para el desarrollo del siguiente procedimiento se requiere vaciar el floculador a intervenir.

Desmontaje, reconstrucción y recubrimiento de estructuras agitadoras

- Soportar cada estructura a la cercha por medio de dos diferenciales
- Con la estructura soportada, cortar las platinas que unen la estructura a los ejes de carga verticales.
- Descenso de la estructura.
- Desmonte de tablas, lavado a presión y pulido general con grata en estructuras agitadoras.

- Se ejecuta la corrección de ángulos en mal estado mediante recuperación y refuerzo con soldadura 6010 x 1/8.
- Se aplica refuerzo con soldadura 6018 x 1/8 del triángulo central de las estructuras.
- Inspección y reconstrucción de los agujeros de los tornillos que sujetan las tablas: Instalación con soldadura de platina de ¼" en la parte inferior del agujero y perforación con diámetro de 5/16".
- Se aplica recubrimiento tipo primer con compresor a las estructuras agitadoras.
- Se aplica pintura epóxica, catalizador y disolvente con compresor a las estructuras agitadoras.
- Para el montaje, luego de las demás adecuaciones, se debe levantar cada estructura con los diferenciales hasta la altura requerida.
- Finalmente, se fija con cordón de soldadura de 6010 x 1/8 y 7018 x 3/32 al eje de carga vertical.

Instalación de tablas de estructura agitadora

Este ítem contempla el desmonte, suministro, cambio de las tablas que se encuentran en mal estado y montaje; cada estructura agitadora tiene 24 tablas distribuidas en la estructura metálica y cada cámara de floculación tiene 4 estructuras agitadoras para un total de 96 tablas.

- Desmontar las tablas que se encuentran vinculadas a las estructuras por medio de tornillería, retirando 3 tornillos por tabla.
- Se realiza una inspección y selección de tablas en buen estado.
- Instalación con tornillería en acero inoxidable de las tablas inmunizadas a las estructuras agitadoras (cada tabla requiere 3 tornillos 9/16 x 1 ½, dos arandelas y una tuerca de seguridad).

Desmonte, adecuación y montaje de ejes de carga vertical

Se considera eje de carga vertical al elemento estructural encargado de colgar o suspender el peso de las estructuras agitadoras y vincularlas a los brazos transversales.

- Se debe asegura el eje de carga vertical a la cercha por medio de lazo o cadena.
- Se desacopla el eje de carga vertical de los brazos transversales sacando el pin pasador de la articulación.
- Se procede a sacar el eje vertical de la cámara de floculación.
- Se corta el eje a la altura de la base de las chumaceras de flanche.

- Se deben verificar y reconstruir, de ser necesario, los agujeros de la base de la chumacera.
- Se realiza la unión por soldadura 6010 x 1/8 y 7018 x 3/32 entre el nuevo eje vertical en tubería sch 40 de 2" sellada en la parte inferior y la base de las chumaceras.
- Para el montaje, se presenta cada eje vertical contra los pasadores de los brazos transversales y se ensambla el pasador.
- Se debe garantizar que los agujeros de la base de las chumaceras queden totalmente paralelos y concéntricos.
- Se aplica recubrimiento tipo Primer y pintura epóxica a los ejes verticales.

Desmonte y montaje de chumaceras F207

- Se desmontan las dos chumaceras F207 de cada eje de carga vertical en mal estado (16 unidades).
- Se realiza la unión por soldadura 6010 x 1/8 y 7018 x 3/32 entre la nueva biela y la base de las chumaceras (8 unidades).
- Instalar nuevas chumaceras en los ejes de carga verticales.

Intervención de la barra de accionamiento principal y chumaceras P215

Se considera barra de accionamiento a la tubería de sección circular soportada sobre las chumaceras de pedestal y que transmiten el movimiento a los brazos transversales.

- Se deben soportar y bloquear las dos secciones de la barra de accionamiento principal utilizando soportes metálicos provisionales soldados a la cercha.
- Se cortan los cordones de soldadura que unen las bridas del buje central a los brazos transversales.
- Se retiran los tornillos de las bridas del buje central y de la chumacera central P215.
- Se retira la chumacera P215 del extremo contrario al motor.
- Desplazar la sección de la barra soportada para poder extraer el buje central.
- Retirar los tornillos de la chumacera central P215.
- Extraer el buje central.
- Asegurar los brazos transversales a cada sección de eje y desplazar la sección del eje soportado para poder extraer la chumacera P215 del extremo más cercano al motor.

- Cambiar la chumacera de pedestal más cercana al motor.
- Reubicar y ensamblar la sección de barra de accionamiento a la chumacera.
- Cambiar la chumacera del buje central.
- Reubicar y ensamblar el buje central
- Reubicar, alinear las bielas simétricas y ensamblar las secciones de la barra con el buje central.
- Instalar la chumacera P215 del extremo contrario al motor.

Corrección / Reconstrucción estructural de guías, instalación de rodillos y láminas de nylon

Las guías son elementos estructurales que permiten disponer de un par de rodillos de nylon y un par de láminas en nylon para controlar movimientos laterales de la estructura y priorizar el movimiento vertical del eje de carga.

- Alineación mecánica de las guías (8 unidades).
- Se realiza la reconstrucción de la guía con platina de 3/8" y soldadura 6018 x 1/8.
- Se ejecutan perforaciones en las guías reconstruidas para el pasador del rodillo nylon y platinas de nylon.
- Instalación de los rodillos de nylon.
- Instalación de las platinas de nylon.

Recubrimiento con pintura epóxica a estructura no sumergida y baranda de protección perimetral

- Se realiza un lavado a presión a la estructura no sumergida del agitador.
- Pulido general con grata a elementos estructurales no sumergidos del floculador y baranda perimetral.
- Se aplica recubrimiento con pintura tipo esmalte en color azul español a los elementos no sumergidos del floculador.
- Se aplica recubrimiento con pintura tipo esmalte en color amarillo sol a baranda de protección perimetral de la cámara de floculación.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de agitador completamente restaurado y recibido a satisfacción. Unidad (Und).

aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P	ESPECIFICACIONES TECNICAS OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE POTABILIZACION EN LA PTAP. FASE 4 SUB_2: OPTIMIZACIÓN DE FLOCULADORES, REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA SCADA, MODERNIZACIÓN DE LA MACROMEDICIÓN DE CAUDAL Y ADECUACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y ATMOSFÉRICAS.	

ÍTEM 1.2. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,1 kW

Descripción:

Desensamble, sustitución de elementos desgastados y montaje de nuevos componentes de transmisión de potencia para los agitadores de floculación de 1.1 kW. Los elementos que componen el sistema de acoplamiento y transmisión son: Manivela, rodamientos 1306 (2 unidades), tensor roscado, chumacera de flanche F207 (2 unidades), pasador tensor-brazo oscilante, brazo oscilante, eje de pivote y motorreductor de engranajes cilíndricos.

Servicios:

Desmontaje del tensor roscado, brazos oscilantes y eje de pivote; reemplazo de rodamientos de bolas 1306 y chumaceras de flanche UCF207 y pedestal UCP215; suministro y montaje de motorreductor lineal de engranajes cilíndricos de la potencia de 1.1 kW; alineación mecánica del sistema y conexionado eléctrico a variadores de velocidad ATV930.

Procedimiento:

- Se desensambla el tensor roscado sacando el pasador de las chumaceras de flanche.
- Se retiran los tornillos de la brida del eje de pivote que vincula el brazo oscilante al brazo transversal.
- Se retiran los tornillos de las dos chumaceras de pedestal vinculadas al eje de pivote que sostiene al brazo oscilante.
- Se retira el conjunto brazo oscilante, eje de pivote y chumaceras de pedestal (2 unidades) de la cámara de floculación y se desensambla.
- Rehabilitación y ajuste del tensor roscado.
- Se verifica la integridad de los elementos, alinean y se ensambla de nuevo el conjunto con las nuevas chumaceras.
- Se alinea y ensambla el conjunto al brazo transversal y al tensor roscado.
- Cambio de rodamientos 1306, montaje del tensor roscado y ensamble a la manivela del motorreductor de engranajes cilíndricos R97 DRN90S4 o similar.
- Se verifica la alineación y la seguridad general.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de transmisión instalada, alineada y probada a satisfacción, Unidad (Und).

ÍTEM 1.3 REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 1,5 kW

Descripción:

Desensamble, sustitución de elementos desgastados y montaje de nuevos componentes de transmisión de potencia para los agitadores de floculación de 1.5 kW. Los elementos que componen el sistema de acoplamiento y transmisión son: Manivela, rodamientos 1306 (2 unidades), tensor roscado, chumacera de flanche F207 (2 unidades), pasador tensor-brazo oscilante, brazo oscilante, eje de pivote y motorreductor de engranajes cilíndricos.

Servicios:

Desmontaje del tensor roscado, brazos oscilantes y eje de pivote; reemplazo de rodamientos de bolas 1306 y chumaceras de flanche UCF207 y pedestal UCP215; suministro y montaje de motorreductor lineal de engranajes cilíndricos de la potencia de 1.5 kW; alineación mecánica del sistema y conexionado eléctrico a variadores de velocidad ATV930.

Procedimiento:

- Se desensambla el tensor roscado sacando el pasador de las chumaceras de flanche.
- Se retiran los tornillos de la brida del eje de pivote que vincula el brazo oscilante al brazo transversal.
- Se retiran los tornillos de las dos chumaceras de pedestal vinculadas al eje de pivote que sostiene al brazo oscilante.
- Se retira el conjunto brazo oscilante, eje de pivote y chumaceras de pedestal (2 unidades) de la cámara de floculación y se desensambla.
- Rehabilitación y ajuste del tensor roscado.
- Se verifica la integridad de los elementos, alinean y se ensambla de nuevo el conjunto con las nuevas chumaceras.
- Se alinea y ensambla el conjunto al brazo transversal y al tensor roscado.
- Cambio de rodamientos 1306, montaje del tensor roscado y ensamble a la manivela del motorreductor de engranajes cilíndricos R97 DRN90L4 o similar.
- Se verifica la alineación y la seguridad general.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de transmisión instalada, alineada y probada a satisfacción, Unidad (Und).

ÍTEM 1.4. REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE AGITADOR TIPO WALKING BEAM DE 2,2 kW

Descripción:

Desensamble, sustitución de elementos desgastados y montaje de nuevos componentes de transmisión de potencia para los agitadores de floculación de 2.2 kW. Los elementos que componen el sistema de acoplamiento y transmisión son: Manivela, rodamientos 1306 (2 unidades), tensor roscado, chumacera de flanche F207 (2 unidades), pasador tensor-brazo oscilante, brazo oscilante, eje de pivote y motorreductor de engranajes cilíndricos.

Servicios:

Desmontaje del tensor roscado, brazos oscilantes y eje de pivote; reemplazo de rodamientos de bolas 1306 y chumaceras de flanche UCF207 y pedestal UCP215; suministro y montaje de motorreductor lineal de engranajes cilíndricos de la potencia de 2.2 kW; alineación mecánica del sistema y conexionado eléctrico a variadores de velocidad ATV930.

Procedimiento:

- Se desensambla el tensor roscado sacando el pasador de las chumaceras de flanche.
- Se retiran los tornillos de la brida del eje de pivote que vincula el brazo oscilante al brazo transversal.
- Se retiran los tornillos de las dos chumaceras de pedestal vinculadas al eje de pivote que sostiene al brazo oscilante.
- Se retira el conjunto brazo oscilante, eje de pivote y chumaceras de pedestal (2 unidades) de la cámara de floculación y se desensambla.
- Rehabilitación y ajuste del tensor roscado.
- Se verifica la integridad de los elementos, alinean y se ensambla de nuevo el conjunto con las nuevas chumaceras.
- Se alinea y ensambla el conjunto al brazo transversal y al tensor roscado.
- Cambio de rodamientos 1306, montaje del tensor roscado y ensamble a la manivela del motorreductor de engranajes cilíndricos R97 DRN100L4 o similar.
- Se verifica la alineación y la seguridad general.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de transmisión instalada, alineada y probada a satisfacción, Unidad (Und).

ÍTEM 1.5. ACTUALIZACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y AJUSTE TÉCNICO DEL SISTEMA SCADA

Descripción:

Con el objetivo de restituir la plena operatividad, mantenibilidad y el control en tiempo real del proceso de potabilización, el servicio de rehabilitación del sistema SCADA actual se

ejecutará a través de ingeniería especializada, abarcando el suministro de equipos tecnológicos, configuración previa, instalación en sitio y pruebas de aceptación.

Servicios:

Suministro de hardware tecnológico, periféricos y seguridad perimetral

Esta fase contempla la provisión de los equipos físicos necesarios para garantizar un entorno de operación rápido, seguro y con respaldo energético continuo. Incluye el suministro de:

- **Estaciones de Operación:** Dos (2) Workstations equipadas con procesador Intel Core Ultra 7 (30MB Intel SmartCache), memoria RAM de 32GB (2x16GB) y sistema operativo Windows 11 Pro 64 bits.
- **Sistema de Visualización:** Cuatro (4) monitores de 24" con resolución nativa de 1920 x 1200, tasa de contraste 1500:1 y conectividad HDMI 1.4, DP 1.2 In y DP 1.2 Out. Se incluyen cuatro (4) cables DisplayPort macho de 5 metros.
- **Seguridad Perimetral (Hardware):** Un (1) equipo firewall, encargado de segmentar y proteger la red industrial.
- **Respaldo Energético y Almacenamiento:** Suministro de una (1) UPS de 1000VA y una (1) UPS de 2000VA para la protección eléctrica de los equipos de control. Adicionalmente, se incluye un (1) disco duro externo HPE de 2TB para el respaldo de históricos y bases de datos.

Ingeniería de configuración y pruebas de laboratorio

Previamente a la intervención en la planta, el ingeniero especialista ejecutará la fase de preparación y validación en laboratorio para minimizar el tiempo de inactividad durante el montaje:

- **Pruebas FAT (Factory Acceptance Test):** Ejecución de pruebas de aceptación en fábrica para las Workstations y el Firewall, garantizando el correcto funcionamiento del hardware base antes de su traslado.
- **Ingeniería de Software SCADA:** Instalación nativa del software ClearSCADA y parametrización inicial de las configuraciones de conexión a la red de la planta.
- **Seguridad Informática:** Programación y configuración de las reglas del firewall FortiGate para establecer los protocolos de ciberseguridad industrial y control de accesos.

Ejecución en campo, pruebas SAT y puesta en marcha

Corresponde a la fase de intervención directa en las instalaciones de la planta de tratamiento, ejecutando la reingeniería física y lógica del sistema:

- **Inspección y saneamiento físico:** Levantamiento detallado de información en sitio, seguido de la organización, revisión y marquillado riguroso del cableado de red actual en los gabinetes de control.
- **Integración de redes:** Resondeo y canalización de la conexión desde el nuevo firewall SCADA hacia la red corporativa, asegurando un enlace estable y protegido.

- **Despliegue de equipos y optimización de software:** Retiro de los equipos obsoletos, instalación física de las nuevas Workstations y validación del sistema SCADA en vivo. Esta etapa incluye la verificación de las lógicas de control existentes, la depuración de la base de datos de eventos y la reorganización de las jerarquías de alarmas operativas.
- **Pruebas SAT (Site Acceptance Test):** Ejecución de las pruebas de aceptación en sitio, tanto para las Workstations como para el Firewall, validando el rendimiento integral del sistema bajo condiciones reales de operación continua.

Entregables documentales y cierre técnico

Para garantizar la trazabilidad de la intervención y facilitar futuros procesos de mantenimiento, el servicio de rehabilitación culminará con la entrega de:

- **Planos As-Built:** Documentación planimétrica actualizada que refleje la topología de red, el cableado marquillado y la arquitectura final instalada.
- **Informe final:** Documento técnico detallado que certifique las configuraciones implementadas, los resultados de las pruebas FAT/SAT y las memorias de la ejecución del proyecto.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago global contra entrega de informes de pruebas FAT/SAT, planos As-Built y SCADA operativo.

ÍTEM 1.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE MONTAJE EXTERNO

Descripción:

Suministro, instalación y puesta en servicio de macromedidores de caudal de tecnología ultrasónica no intrusiva:

Servicios:

- **Renovación de macro-medidores de caudal de montaje externo:** Sustitución de los transmisores y sensores ultrasónicos Clamp-On obsoletos por dispositivos equivalentes de última generación tecnológica que cuenten con total respaldo de servicios y repuestos por parte del fabricante a largo plazo. Se priorizará el aprovechamiento de la tecnología de montaje externo (Clamp-On) para evitar paradas mecánicas o intervenciones intrusivas en las tuberías de: LÍNEA DE AGUA CRUDA DE 28", LÍNEA NORORIENTE, LÍNEA COMERCIO, ANILLO HIDRÁULICO, LÍNEA SUR-SUR, LÍNEA SUR ORIENTE.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de medidor (Sensor y transmisor) instalado a satisfacción. Unidad (Und).

ÍTEM 1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR ULTRASONICO DE TIPO INSERCIÓN

Descripción:

Suministro e instalación de macromedidores ultrasónicos de inserción para tuberías específicas.

Servicios:

- **Renovación de macro-medidores de caudal tipo inserción:** Sustitución de los transmisores y sensores ultrasónicos versión de inserción obsoletos por dispositivos equivalentes de última generación tecnológica que cuenten con total respaldo de servicios y repuestos por parte del fabricante a largo plazo en la LÍNEA DE AGUA CRUDA DE 30" Y LÍNEA DE REFUERZO.

Unidad de medida y forma de pago:

Por unidad de medidor (Sensor y transmisor) instalado a satisfacción. Unidad (Und).

ÍTEM 1.8. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN PLANTA A SISTEMA SCADA

Descripción:

Integración de las lecturas de caudal de la planta al registrador de datos central y al sistema SCADA.

Servicios:

- **Parametrización de macro-medidores:** Configuración matemática y física de los nuevos transmisores, ingresando las variables específicas de las tuberías de la planta para asegurar la precisión de la medición.
- **Interconexión lógica y comunicaciones:** Integración física y digital a la red industrial de la planta mediante el uso de protocolos estándar, vinculándolo de forma directa con el servidor SCADA principal.
- **Puesta en marcha de instrumento y pruebas SAT:** Ejecución de pruebas de validación de extremo a extremo, desde los sensores ultrasónicos en campo, hasta el registro en la base de datos histórica del SCADA y generación de reportes.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago global tras verificar la correcta visualización e histórico de datos en la sala de operaciones.

ÍTEM 1.9. INTEGRACIÓN DE SEÑALES DE FLUJO EN BOCATOMA A SISTEMA SCADA

Descripción:

Integración de las lecturas de caudal de Bocatoma al registrador de datos central y al sistema SCADA.

Servicios:

- **Interconexión lógica y comunicaciones:** Integración física y digital a la red industrial de la planta mediante el uso de protocolos estándar, vinculándolo de forma directa con el servidor SCADA principal.
- **Puesta en marcha de instrumento y pruebas SAT:** Ejecución de pruebas de validación de extremo a extremo, desde los sensores ultrasónicos en campo, hasta el registro en la base de datos histórica del SCADA y generación de reportes.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago global tras verificar la correcta visualización e histórico de datos en la sala de operaciones.

ÍTEM 1.10. INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE

Descripción:

Diagnóstico y adecuación de las redes de puesta a tierra de la planta para proteger la instrumentación electrónica.

Servicios:

Para salvaguardar los activos tecnológicos del sistema SCADA, la instrumentación de campo y los tableros de control de motores, garantizando además la seguridad del personal operativo ante fallas a tierra y descargas atmosféricas, se implementará el siguiente protocolo de ingeniería y adecuación eléctrica:

Inspección, pruebas y mantenimiento preventivo a sistema de puesta a tierra existente

Esta fase busca garantizar una baja impedancia permanente en las instalaciones para la correcta disipación de corrientes de falla y estabilización de la tensión, tanto en la bocatoma como en la planta principal.

- **Diagnóstico Inicial:** Ejecución de pruebas de medición de resistencia óhmica mediante telurómetro certificado, revisión integral de cableado y limpieza técnica de terminales.
- **Reconstrucción de Nodos:** Ejecución de reconstrucciones mediante soldadura exotérmica en los puntos del sistema de puesta a tierra existente que presenten pérdida de continuidad eléctrica o degradación por corrosión.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago unitario contra entrega del informe técnico. Unidad (Und)

ÍTEM 1.11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMA EXISTENTE DE APANTALLAMIENTO DE LA PLANTA PRINCIPAL y BOCATOMA

Descripción:

El Análisis de Modo y Efecto de Fallas identificó la protección atmosférica como el riesgo de mayor prioridad, el mantenimiento de la red de apantallamiento es una acción necesaria para prevenir la destrucción catastrófica de los servidores SCADA, la instrumentación de campo y los tableros de control de motores.

Servicios:

El procedimiento para intervenir el sistema existente contempla:

- **Inspección visual y mecánica:** Revisión exhaustiva del estado físico de la red de conductores bajantes, conectores, tensores y herrajes de sujeción a lo largo de las estructuras expuestas, tanto en la planta principal como en la estación de bombeo de la bocatoma.
- **Verificación de continuidad y equipotencialidad:** Medición instrumental de la continuidad eléctrica desde la parte superior de las estructuras hasta los anillos de puesta a tierra, garantizando que no existan interrupciones, aislamientos accidentales o puntos de alta impedancia en la trayectoria de descarga.
- **Rehabilitación de conexiones:** Limpieza técnica, reajuste mecánico y aplicación de compuestos anticorrosivos en las uniones o empalmes mecánicos que presenten sulfatación, falsos contactos o degradación severa por intemperie.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago por unidad de apantallamiento intervenida. Unidad (Und)

ÍTEM 1.12. INSTALACIÓN Y/O REMPLAZO DE PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.

Descripción:

Suministro e instalación de puntas captadoras Franklin para reposición de elementos inoperativos.

Servicios:

establecer de forma segura las zonas de protección sobre las edificaciones vitales del proceso. Esta adecuación técnica incluye:

- **Desmonte de elementos inoperativos:** Retiro seguro de puntas captadoras y mástiles antiguos que hayan perdido sus propiedades conductivas o presenten fallas estructurales por corrosión.
- **Suministro y montaje de nuevas puntas captadoras:** Instalación de pararrayos tipo Franklin (fabricados en cobre o aleaciones de alta conductividad y resistencia a la intemperie) dimensionados con el nivel de protección requerido para cubrir los radios críticos de las instalaciones electromecánicas.

- **Fijación y acoplamiento de baja impedancia:** Anclaje estructural robusto de los mástiles para soportar cargas mecánicas por viento, seguido de una conexión sólida (mediante soldadura exotérmica o conectores mecánicos de compresión certificados) entre la base del pararrayos y el cable bajante, asegurando un camino ininterrumpido para la disipación de las descargas atmosféricas.

Unidad de medida y forma de pago:

Pago por unidad de pararrayos instalado y conectado. Unidad (Und).

En el análisis de precios unitarios se contemplan algunos repuestos que fueron determinados de acuerdo con el funcionamiento actual de estos equipos, si durante la ejecución del contrato se diagnostica que se deben comprar repuestos, reparar otros elementos, estos serán cotizados por aparte y se verificara su disponibilidad. El cambio de estos se realizará previa aprobación de la empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P

Todos los materiales utilizados en estos trabajos serán de primera calidad y que cumplan con la norma RETIE.

Vo. Bo. Ing. Pablo Simon Requena Perez
Cargo: Prof. III Operaciones.