| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS** | | | |
| **PROYECTO** | ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DE LOS ESTUDIOS E INGENIERÍA DE DETALLE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS – PTAR - DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PALMIRA EN EL VALLE DEL CAUCA INCLUYENDO LOS CORREGIMIENTOS GUAYABAL Y BARRANCAS | | | |
| **FECHA** | 24/04/2025 | Version 1 | **Especificacion** | **44** |

## 44.1. IDENTIFICACION DEL EQUIPO

| | |
|---|---|
| **EQUIPO** | SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BIOGAS (INCLUYE BOMBAS, SOPLADORES DE AIRE Y SOPLADORES DE GAS 1 |
| **ITEM** | 13.04,003 |
| **DESCRIPCION** | Se plantea un sistema biológico de remoción de H2S mediante procesos aeróbicos en que las bacterias se encargan de oxidar el H2S a azufre elemental (S) o a Sulfato (SO4-2) en función de las condiciones de proceso que se establezcan |
| **CANTIDAD EQUIPOS** | 1 |

## 44.2. REQUISITOS DEL EQUIPO

Para la biodesulurizacion de requiere un biofiltro percolador(bioscrubber) de fulo continuo ascendente, este sistema debe contar con un tanque para el liquido de recirculacion y un sedimentador para la decantacion del azufre elemental en forma solida. 1 filtro en carbon activado que servir para el pulimento de HsS y la remosion parcial de siloxanos presentes en el biogas, la unidad opera en flujo vertical ascendente y se diseña de manera tal que promueva no arrastrar partículas de carbón activado. El sistema debera contar con 2 sopladores de biogás deberá asegurar el flujo y presión de biogás a la caldera óptimos para su funcionamiento, 2 compresores de aire para la adición de aire en el caso de operación del sistema en condiciones aerobias, el caudal de aire debe ser controlado mediante una medición en línea y verificado el % de oxígeno en el biogás que no debe exceder en ningún caso a ser mayor al mayor 1,5% en el volumen en la mezcla gaseosa.2 bombas de nutrientes donde el flujo de recirculación de nutrientes deberá moverse entre 7.5 y 12.5 m³/h conforme a la dinámica de proceso que se produzca.

### Componentes del equipo

| **Biofiltro perolador** | | **Filtro carbon activado** | |
|---|---|---|---|
| **Presion estandar** | 1,013 atm | **velocodad paso biogas** | 5,5 cm /seg |
| **Caudal diseño** | 125,47 m3/h | **Caudal biogas** | 123 Nm3/h |
| **Volumne del medio fitrante** | 6,6 m3 | **CA requerido** | 130 kg |
| **Diametro** | 1,5 | **Diametro** | |
| **Area medio filtrante** | 3,7 m2 | **Altura medio filtrante** | 0,5 |
| **altura de tanque** | 5,6 m | **altura de tanque** | 0,8 |
| **Material** | PRFV O INOX | **Material** | PRFV O INOX |

## Medio filtrante

naturaleza inorgánica que ofrezca un alto contenido de área de soporte, este medio debe permitir una vida útil de mínimo 10 años, y un porcentaje de vacío entre el 90 y el 95% para evitar caídas de presión en la conducción el biogás a través del empaque. El material de construcción del medio soporte podrá ser polipropileno o polietileno, su naturaleza debe ser no polar y tener un considerable nivel de rugosidad lo que facilita la adherencia de los microorganismos.

El área superficial deseada para el medio filtrante debe estar entre los 200 y los 300 $m^2/m^3$ de medio filtrante con una fracción de vacíos entre el 90 y 95% una densidad entre 50 a 80 $kg/m^3$.

## Caracteristicas electromecanicas

| caraccteristicas | bomba nutrientes | compresor de aire | soplador biogas |
|---|---|---|---|
| **Tipo** | Explosión Proof | soplador radial o de canal lateral. directo aire ambiental | Explosión Proof |
| **Cantidad** | 2 | 2 | 2 |
| **presion succion /descarga** | | 200 mbar | 34 mbar/62,7 mbar |
| **caudal** | 3,47 m/s | 9,4 m3-7h | 123Nm3/h |
| **potencia** | 3hp | 0,5 kw | 2,2 kw |
| **frecuencia** | 60 hz | 60 hz | 60 hz |
| **Voltaje** | 220-440 v | 220-440v | 220-440v |
| **Proteccion** | ip55 | ip 55 | ip 55 |
| **eficiencia** | 75% | | 80% |
| **tipo de conexión** | ANSI 125 | | ANSI 125 |
| **sucion /descarga** | 2"/2" | | |

## 44.3. INSTRUMENTACION Y CONTROL

Los equipos tendran varias posibilidades de operación:
1. Operación manual local: Esta operación permite que el operador se dirija directamente al equipo de actuación en campo y opere según su criterio a través de la pantalla o los botones de operación que tiene cada equipo de actuación.
2. Operación manual en HMI : El control de los equipos podrá realizarse desde las HMI de cada uno de los PLC asociados a los diferentes procesos de control principal.
3. Operación manual remota: El control de los equipos podrá realizarse a través del sistema SCADA ubicado en el centro de control de la PTAR.
4. Operación automática: El proceso de actuación sobre los diferentes equipos de cada proceso se realizará de manera automática y sin supervisión de acuerdo con las lógicas de control que se describirán en los documentos de control previstos para cada proceso de la PTAR.

| | |
|---|---|
| **Protocolos de comunicación** | 1. Variadores de velocidad con el PLC: Ethernet PowerLink<br>2. PLC de equipos o sistemas paquete o vendor : Ethernet PowerLink TCP/IP.<br>3. HMI o Panales de operación con el PLC : Ethernet PowerLink TCP/IP<br>4. I/O Module con el PLC : Ethernet PowerLink.<br>5. BUS Remote Interface.<br>6. Ethernet Modbus TCP<br>Profibus DP Slave Bus<br>PROFINET RT Device Bus |

| | |
|---|---|
| **Entregables** | 1. El proveedor entregará los planos eléctricos del sistema de control para la realización de la Ingeniería de detalle y la posterior instalación del constructor.<br>2. El proveedor entregará los manuales y catálogos de los equipos que componen el sistema.<br>3. El proveedor entregará copia de la programación realizada para tener el backup en caso de pérdida de información.<br>4. El proveedor entregará un documento descriptivo de la operación del sistema o componente de la planta.<br>5. El proveedor entregará el diagrama completo de la arquitectura del sistema que muestre, de manera esquemática, las interconexiones entre los principales componentes hardware. |

## 44.4. INSPECCIONES PRUEBAS Y ENTREGABLES

| Documental | Pruebas |
|---|---|
| El contratista debera suministrar la siguiente informacion con la cual se realizara la conformacion de la hoja de vida por cada equipo suministrado, la documentacion sera revisada previamente y aprobado por la interventoria.<br><br>1. Pruebas realizadas en fabrica.<br>2. Pruebas realizadas en campo.<br>3. Manual de operación y mantenimiento.<br>4. Procedimiento de montaje.<br>5. Fichas técnicas del equipo y sus componentes.<br>6. Certificados de calidad de los materiales, o conformidad del equipo.<br>7. Planos de montaje.<br>8. Planos diagramas eléctricos.<br>9. Curvas rendimiento bombas. (lo que aplique)<br>10. Listado de partes de repuestos y proveedores.<br>11. Memorias de cálculo.<br>12. Placa de identificación inox 304 que inclya los datos relevantes del equipo en general, e instalada en un lugar visible de la estructura.<br>13. Registro fotográfico y documental embalaje en obra y estado de suministro.<br>14. Registro fotográfico instalación.<br>15. Registro fotográfico equipo en operación.<br>16. Garantía de calidad del equipo como mínimo 1 año comenzando desde la puesta en marcha del equipo. | El proveedor debe entregar la bomba probada y los motores electricos, en el sitio de trabajo, cumpliendo con lo requerido en su funcionamiento y montaje electrica y de control, se debe verificar:<br><br>1. Verificación de corriente, potencia, velocidad en vacío con voltaje y frecuencia nominales.<br>2. Verificación de corriente de arranque.<br>3. Chequeo de vibraciones.<br>4. Corriente con rotor bloqueado.<br>5. Inspección de cojinetes.<br>6. Resistencia de los devanados.<br>7. Pruebas dieléctricas de aislamiento.<br>8. Medición resistencia de aislamiento.<br>9. eficiencia de la bomba.<br>10. Cuadal.<br>11. Potencia consumida.<br>12. Cabeza dinamica.<br>13. Funcionamiento suave silencioso y sin cavitacion.<br><br>Se realizara la prueba de demostracion funcional (FDT)<br>donde se deberá demostrar que en todas las condiciones de operación de cada unidad:<br><br>a. No ha sido dañado por el transporte o la instalación.<br>b. Se ha instalado y alineado correctamente, el conjunto de barras.<br>c. No tiene defectos mecánicos.<br>d. Ha funcionado continuamente durante 24 horas sin sobrecalentamiento.<br>e. Tiene el cableado adecuado y las conexiones eléctricas.<br>f. Está libre de la vibración y el ruido desagradables o anormales.<br>g. Está libre de la sobrecarga en las piezas.<br>h. El buen funcionamiento de la instrumentación, alarmas e indicadores de funcionamiento se ha asociado con el equipo.<br>j. Tiene una ventilación adecuada en todas las cajas eléctricas. |

El procedimiento para la realizacion de pruebas debe cumplir con lo especificado en las normas NTC 3477 Maquinas electricas rotatorias, metodos para la determinacion de las perdidas y de la eficiencia de las maquinas electricas rotatorias a partir de ensayos(excluyendo las maquinas de vehiculos a traccion)" y "NTC 3984 Maquinas electricas rotatorias. Evalucion funcional de los sistemas de aislamiento. Procedimientos de ensayo para devanados preformados.Evaluacion terminca y clasificacion de los sitemas de aislamiento utilizados en maquinas hasta 50 MVA y 15 Kv" o equivalentes.

## 44.5. INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y OPERACIÓN

La instalación se hará estrictamente conforme con las instrucciones del fabricante y las recomendaciones de ubicación que se muestran en los Planos. La instalación incluirá el suministro de aceite y la grasa necesaria para la operación inicial. Los grados de aceite y la grasa deben estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los pernos de anclaje deben ser suministrados e instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y los planos de instalación. El contratista debera garantizar que el equipo suministrado cuente con un stock minimo de repuestos disponibles posterior a a entrega, Dicho stock debera incluir como minimo, los repuestos de mayor desgaste, con el fin de asegurar la continuidad operativa del equipo.

## 44.6. PUESTA EN MARCHA

El fabricante deberá incluir los servicios de un técnico empleado y entrenado por la fábrica, por un período máximo de 3 días en la obra, con la finalidad de asistir con la puesta en marcha del equipo, y para entrenar a los operadores y empleados del propietario del equipo en lo que se refiere a la operación y mantenimiento de las unidades.

| 44.7. OBSERVACIONES GENERALES |
| --- |
| Después de la instalación y una vez aprobadas las pruebas por la interventoría, se aplicarán retoques de pintura en todas las superficies pintadas que tengan rayones, erosiones y daños. El tipo de recubrimiento y color deberán coincidir con la pintura aplicada en el taller.<br><br>Cualquier cambio en esta especificacion debera ser justificada y aprobada por la interventoria del proyecto. |
| **Fin de la especificacion.** |