

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de caudal. Incluye transporte, instalación, accesorios, cableado de señal, cableado de alimentación, puesta en marcha.
<b>Actividad:</b> 32.01.01
<b>Unidad de pago:</b> UN

**Descripción y especificaciones:**

Los instrumentos de flujo, serán utilizados para la medición, control y monitoreo del flujo en los diferentes puntos de captación y paso de agua.

Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través de señal analógica estándar de salida de 4 a 20ma conectada al PLC más cercano o correspondiente a su sección. Para llevar a cabo esta medición se utilizarán medidores tipo ultrasónicos de correlación cruzada.

Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y mantenimiento del mismo.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Principio de medida:** tiempo de transito ultrasónico con correlación combinada.
- **Tipo de sensor:** ultrasónico, presión hidrostática, velocidad.
- **Tipo de medida:** caudal
- **Voltaje de alimentación:** 24 VDC  $\pm$ 15%
- **Material del sensor:** PVDF o acero inoxidable.
- **Grado de protección sensores:** IP68
- **Rango de medida:** -1 a +6 m/s
- **Salida:** 4 salidas aisladas de corriente 4 – 20ma
- **Exactitud:** <1%
- **Presión máxima de operación:** 4 bar
- **Temperatura de operación:** - 20 °C hasta + 50°C
- **medición de temperatura incluida:** Si
- **Resolución display:** 128 x 128 pixel
- **Ciclo de almacenamiento de datos:** de 1 a 60 minutos
- **Capacidad de almacenamiento:** 128 MB
- **Software de diagnóstico:** si
- **Unidades de medida:** m<sup>3</sup>/s , l/s , m<sup>3</sup>/h , m<sup>3</sup>/d , m<sup>3</sup>/min
  
- **Tipo de montaje:** Sensores instalados directamente sobre el proceso en contacto con el agua, al interior de la tubería, mediante perforaciones en la tubería y fijados a la base y tope radial del ducto. La tubería deberá estar despejada y a la vista, por lo tanto en algunos casos

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

será necesaria la construcción de recamaras tipo manhole.  
El transmisor deberá ser instalado al interior de un gabinete metálico con grado de protección IP 67 con disponibilidad de alimentación de 24 VDC. En un lugar cercano al punto de instalación de los sensores.  
El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(medidor de caudal)

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.  
Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.  
Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.  
  
Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación de los sensores a la pared de la tubería.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de instrumentos o suministro más cercano.
- Cableado de señal analógica desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Gabinete para protección de instrumentación tipo 1
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.  
**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Equipo de perforación de tubería metálica  
Equipo de soldadura  
Taladro percutor  
Herramienta básica

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado
<b>Transporte:</b> El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.
<b>Ubicación:</b> Uno en cada punto de captación, cuatro en la sección de entrada y cincomás, en cada entrada a mezcla rápida.(Verplano “ubicación_final_equipos_”FIT-102 , FIT-202 , FIT-302 ,FIT-402 ,FIT-403 , FIT-404 , FIT-508 , FIT-510 , FIT-520 , FIT-530 , FIT-540 , FIT-550 )
<b>Obras civiles para montaje:</b> Perforación de la tubería, fijación de los sensores a la pared interior del ducto, soldadura de accesorios en la parte exterior de las perforaciones. Construcción de recamara manhole en bocatoma puente abadía, bocatoma Bavaria y sección de entrada a la planta, para acceder a un tramo libre de las tuberías. (opcional según lugar de instalación) Montaje en pared o pedestal de gabinete para protección de instrumentos. Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.
<b>Planos de referencia:</b> - ubicación final equipos - típicos de montaje - PID lazo de control 100 , 200, 300 , 400 , 500
<b>Normas aplicables:</b> N/A
<b>Tolerancias:</b> N/A
<b>Ensayos:</b> - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Observaciones:**

Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras la instalación de los sensores.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de color. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de señal, cableado de alimentación hasta, puesta en marcha.
<b>Actividad:</b> 32.01.02
<b>Unidad de pago:</b> UN

**Descripción y especificaciones:**

La medición de color será realizada en cada uno de los puntos de captación, en la sección de entrada y en la sección de salida de la planta. Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través señal analógica o bus de campo y deberán entregar a través de este el valor de color verdadero medido. La medición de color verdadero será realizada a través de sensores de espectrometría UV-Vis para instalación en canal abierto o derivación de muestreo de tubería. Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y el mantenimiento del mismo.

El sensor deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de instrumento:** Sonda.
- **Tipo de sensor:** espectrómetro UV-Vis
- **Tipo de medida:** color verdadero
- **Rango de medida:** 0 a 70 Hazen
- **Resolución:** 0.01 hazen
- **Resistencia a la presión:** 10 bar.
- **Material del sensor:** acero inoxidable.
- **Grado de protección:** IP 68
- **Unidades de medida:** Hazen
- **Temperatura de operación:** 0°C hasta 45°C

El transmisor deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de pantalla:** LCD
- **Modo de operación:** teclado multifunción
- **Interfaz de comunicación con PC:** USB
- **Voltaje de alimentación:** 24 VDC  $\pm$ 15%
- **Material:** PP
- **Grado de protección:** IP 66
- **Salidas:** 4 salidas aisladas de corriente 4 – 20ma

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p>4 salidas digitales de relé</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temperatura de operación:</b> - 20 °C hasta + 50°C</li> <li>• <b>Software de diagnóstico:</b> si</li> <li>• <b>Tipo de montaje:</b> El sensor se instalara en contacto directo con el medio, cuando se trate de canal abierto serán sumergidos, cuando se trate de tubería se deberá realizar una derivación en tubería de PVC para evitar la pérdida de carga y facilitar operaciones de mantenimiento, en el diagrama de típicos de montaje se encuentra el detalle de instalación para canal abierto y tubería.</li> </ul> <p>El transmisor deberá ser instalado protegido al interior de un gabinete con grado de protección IP 66.</p>
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.</p> <p>Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto. Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (de acuerdo a lugar de instalación) Soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.</li> <li>- (de acuerdo a lugar de instalación) Tubería y accesorios en PVC necesarios para el montaje de derivación o muestreo.</li> <li>- Cableado de señal desde el sensor hasta el transmisor correspondiente ( debe ser incluido con el suministro del equipo )</li> <li>- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.</li> <li>- Chazos, tornillos, tuercas, etc.</li> </ul>
<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>Herramienta básica</p> <p>Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Transporte:</b> El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b> Uno en cada uno de los puntos de captación, uno en la sección de entrada a la planta y uno en la salida de la planta (<i>Ver plano “ubicación final equipos”</i>)</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b> (opcional) Perforación de la tubería para derivación de muestreo (si se van a medir varias características de calidad solo se necesita de una única derivación ) (opcional) Instalación de soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas. Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b> - ubicación final equipos de proceso - típicos de montaje - PID lazo de control 100, 200, 300, 500, 1100</p>
<p><b>Normas aplicables:</b> - EN 61326-1 - EN 61326-2-3 - EN 61010-1</p>
<p><b>Tolerancias:</b> N/A</p>
<p><b>Ensayos:</b> - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS</p>
<p><b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<p><b>Observaciones:</b>  Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras se realiza la derivación en la tubería.</p>
<p><b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso</p>
<p><b>Ítem:</b> Hardware Sistema Calidad Multiparametro</p>
<p><b>Actividad:</b> 32.01.03</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Unidad de pago:** Global

**Descripción y especificaciones:**

De acuerdo al estudio de ingeniería realizado de las tecnologías disponibles en el mercado, en la actualidad, se optó por la implementación de un sistema multiparamétrico para la medición de las diferentes características de calidad del agua: turbiedad, pH, conductividad, oxígeno disuelto y cloro residual.

La medición de estas características será realizada en cada uno de los puntos de captación, en la sección de entrada, en la sección de floculación, sedimentación, desinfección y en la sección de salida de la planta. Se requiere del uso de una tecnología MULTIPARAMETRICA donde todos los componentes del sistema y sensores (o elemento primario) de variables de calidad deberán corresponder al mismo fabricante para garantizar su compatibilidad y criterio de uniformidad.

Debe tener la posibilidad realizar la medición en línea de Turbiedad, pH, Cloro Residual y oxígeno disuelto inicialmente.

El sistema MULTIPARAMETRICO debe ser apto para conectar hasta 20 sondas (sensores) de parámetros como Turbiedad, pH, Redox, Conductividad, Cloro Residual, oxígeno disuelto, Sólidos Suspendidos, Amonio, TOC, DQO, DBO, Nitratos y Temperatura entre otros, en cualquier momento. Cuando se conecta una sonda, debe ser reconocida automáticamente y el valor medido será mostrado de forma inmediata en la pantalla (plug and play).

El sistema debe tener una Terminal (Pantalla) única en donde se podrán visualizar las lecturas de todos los sensores conectados y a su vez debe incluir un data logger interno con capacidad de almacenar más de 500.000 valores de medición los cuales serán presentados en forma de tabla, tendencia grafica diaria, semanal y mensual.

El controlador del sistema debe ser una unidad central responsable de la comunicación dentro del sistema multiparametrico. Por otra parte esta unidad debe tener la posibilidad como opción de incluir interfaz MODBUS, PROFIBUS-DP y RS-232.

El sistema debe contar con un módulo de señales análogas de 4 – 20 mA, las cuales serán transmitidas al PLC más cercano disponible en cada lugar de medición, de acuerdo a la arquitectura de control dispuesta.

Todos los componentes básicos del sistema tal como los son la fuente de poder, controlador,

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

pantalla, sondas de medición, salidas digitales y análogas deben ser unidades físicamente independientes y no integradas, que permitan en el futuro realizar ampliaciones de manera sencilla y económica.

Cada uno de los componentes del Sistema debe tener su propio microprocesador, que le permita crear una red inteligente que pueda ser controlada desde un punto central.

Tanto el abastecimiento de energía, como la comunicación dentro del sistema, se deberán realizar a través de una sola línea especial de 3 hilos. El protocolo de comunicación debe ser digital y no análogo.

Todos los componentes del sistema multiparamétrico deben estar equipados de serie con una protección integrada contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos).

En caso de ampliación del sistema con nuevos componentes como sondas de medición, éstos deben ser reconocidos automáticamente e integrados de forma inmediata al sistema y no deben requerir de parametrizaciones especiales.

Los sensores deben realizar el procesamiento de la información en su microcontrolador y transmitir la información de manera digital.

Todos los estados y sucesos que se presenten en el sistema deben ser almacenados en un libro de registro interno que deberá tener integrado el sistema de medición. El usuario podrá obtener a través de la pantalla todo tipo de indicaciones acerca de los errores y la solución de los mismos.

El menú de operación del sistema debe ser en idioma ESPAÑOL.

A través de un módulo de entradas análogas opcional, al sistema multiparametrico se le deben poder adicionar instrumentos de cualquier fabricante mediante una señal de 4 - 20 mA, (donde aplique) es decir el sistema debe tener capacidad de integración.

El sistema debe contar de las siguientes partes:

**Componentes del sistema.**

**Controlador del sistema.** El sistema debe tener un controlador independiente que cumplan con los siguientes requerimientos técnicos:

- Un solo controlador para todo el sistema, con capacidad de controlar hasta 20 parámetros de medición y será el responsable de toda la comunicación dentro del

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

sistema.

- Salida MODBUS-RTU.
- La protección del controlador debe ser IP 66.
- El sistema debe incluir el hardware para que le permita recibir una (1) señal analógica de 0/4 – 20 mA.

**Terminal (Pantalla).** El sistema debe incluir una única pantalla con las siguientes especificaciones:

- Capacidad de visualizar hasta 20 parámetros de medición.
- Debe ser una unidad móvil de tal manera que permita cambiar su posición de forma aleatoria en el sistema durante su funcionamiento.
- El usuario podrá seleccionar la presentación de los valores medidos, entre una presentación sencilla o múltiple, según el número de sondas conectadas o como el usuario lo estime conveniente.
- Debe ser una pantalla con display gráfico; resolución: 320 x 240 píxeles y un ámbito visible: 114 x 86 mm como mínimo.
- El display podrá ser empleado como registrador de datos portátil con capacidad de almacenar más de 500.000 valores de medición.
- Debe ser posible a través de una interfaz opcional leer offline los datos almacenados en la memoria.
- La protección de la pantalla debe ser IP 66 como mínimo.

**Fuente de poder.** El sistema debe incluir una única fuente de poder, la cual tiene como función la alimentación a todo el sistema multiparamétrico, dentro de las características con las cuales debe cumplir se encuentra:

- Debe ser una unidad completamente descentralizada del sistema.
- Dentro del sistema multiparametrico será el único componente que recibirá energía eléctrica y se encargará de energizar los otros componentes.
- La alimentación de esta unidad debe ser de 24 VDC.
- La tensión de abastecimiento dentro del sistema debe ser de aprox. 24 VDC, de forma que quedan excluidos los riesgos por tensiones peligrosas al contacto.
- La protección de la fuente de poder debe ser IP 66 como mínimo

Los transmisores serán remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y mantenimiento del mismo.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Voltaje de alimentación:** 24 VDC
- **Grado de protección:** IP 66
- **Temperatura de operación:** - 20 °C hasta + 55°C
- **Tipo de montaje:**

El controlador deberá ser instalado mediante montaje en gabinete de protección en conjunto con los demás módulos del sistema multi-parámetro a una altura de fácil visualización para el operador y en un sitio con disponibilidad de alimentación eléctrica. Además deberá estar cercano al punto de instalación de los sensores.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(módulos sistema multi - parámetro)

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de instrumentos o suministro más cercano.
- Cableado de señal analógica o modbus desde el equipo hasta el PLC correspondiente.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje en exterior( opcional ) (solo uno para todos los módulos del sistema multi parámetro que vayan juntos )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada punto de captación, uno en la sección de entrada, cinco en la sección de mezcla, cinco en la sección de sedimentación, uno en la sección de desinfección, y uno en la sección de salida de la planta. *(Ver plano “ubicación\_final\_equipos\_de\_proceso”)*

**Obras civiles para montaje:**

(Opcional) instalación de pedestal para montaje de módulos del sistema multi parámetro.

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- ubicación final equipos - típicos de montaje - PID lazo de control 100 , 200, 300 , 500, 700, 800, 1100
<b>Normas aplicables:</b> – EN 61010-1 – UL 3111-1 – CAN/CSA C22.2 No. 1010.1
<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Este ítem no tiene pago, ya que se pagarán sus componentes cada uno por separados ítems 32.01.03.01 a 32.01.03.06
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de pH. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de alimentación y señal hasta 15m, puesta en marcha.
<b>Actividad:</b> 32.01.03.01
<b>Unidad de pago:</b> unidad

**Descripción y especificaciones:**

La medición de pH será realizada en la sección de entrada de la planta, en la floculación, en la dosificación de desinfectante y en la salida.

Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través señal análoga o bus de campo y deberán entregar a través de este el valor del pH medido.

Se utilizarán medidores electroquímicos (electrodos combinados de pH) para instalación en canal abierto, tanque cerrado y tubería. Para los dos últimos casos (tanque cerrado y tubería) el sensor deberá poseer una instalación retráctil, la cual permitirá extraer el sensor en cualquier momento sin tener que interrumpir la operación normal de los tanques o tuberías, ni generar escapes de fluidos.

Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y mantenimiento del mismo. Sin embargo, cuando el conjunto transmisor-sensor presente facilidades de instalación, verificación, monitoreo y mantenimiento, como conjunto, no será necesaria la separación de estos.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de instrumento:** sonda
- **Tipo de sensor:** Electrodos combinados de pH.
- **Tipo de medida:** pH.
- **Rango de medida:** 0 a 14 pH .
- **Resolución:** 0.01 pH.
- **Medidor de temperatura:** integrado tipo NTC
- **Resistencia a la presión:** 10 bar.
- **Material del sensor:** acero inoxidable.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- **Grado de protección:** IP 68
- **Temperatura de operación del medio:** 0° a 60°C
- **Unidad de medida del sensor de pH:** pH.
- **Unidad de medida del sensor de temperatura:** configurable en °C y °K.

• **Tipo de montaje:** Se instalaran en contacto directo con el medio, cuando se trate de canal abierto serán sumergidos, cuando se trate de tubería se deberá realizar una derivación en tubería de PVC para evitar la pérdida de carga y facilitar operaciones de mantenimiento, en el diagrama de típicos de montaje se encuentra el detalle de instalación para canal abierto y tubería.

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.
- Tubería y accesorios en PVC necesarios para el montaje de derivación o muestreo.
- Cableado de señal desde el sensor hasta el transmisor correspondiente ( debe ser incluido con el suministro del equipo )
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado** para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada punto de captación, uno en la sección de entrada, uno en cada línea de floculación, uno en la sección de desinfección, uno a la salida de la planta. *(Ver plano “ubicación\_final\_equipos\_de\_proceso” GS-103, GS-203, GS-303, GS-504, GS-811, GS-821, GS-831, GS-841, GS-851 GS-1102, GS-1304)*

**Obras civiles para montaje:**

(opcional) Perforación de la tubería para derivación de muestreo (si se van a medir varias características de calidad solo se necesita de una única derivación )

(opcional) Instalación de soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<ul style="list-style-type: none"><li>- típicos de montaje</li><li>- PID lazo de control 100 , 200, 300 , 500 , 800, 1100, 1300</li></ul>
<b>Normas aplicables:</b>  N/A
<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba de medición correcta</li><li>- Prueba de comunicación con DCS</li></ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>  Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras se realiza la derivación en la tubería.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de oxígeno. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de alimentación y señal hasta 15m, puesta en marcha.
<b>Actividad:</b> 32.01.03.02
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Los instrumentos de oxígeno disuelto, serán utilizados para la medición, monitoreo y control de esta variable en los puntos de captación, la sección de entrada y la salida de la planta. La información obtenida de estos medidores será utilizada para determinar la cantidad requerida de inyección de aire.

Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través señal análoga o bus de campo y deberán entregar a través de este el valor del oxígeno medido.

Se utilizarán medidores ópticos basados en el principio de fotoluminiscencia para instalación en tanque abierto o tubería.

Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y el mantenimiento del mismo.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de instrumento:** Sonda.
- **Tipo de sensor:** óptico basado en el principio de fotoluminiscencia.
- **Tipo de medida:** oxígeno disuelto.
- **Precisión:**  $\pm 0.05$  mg/l (ppm) para valores menores de 1mg/l y  $\pm 0.1$  mg/l (ppm) para valores mayores de 1mg/l.
- **Rango de medida:** de 0 a 20.00 mg/L ó de 0 a 20.00 ppm
- **Resolución:** 0.01 mg/l o 0.01 ppm.
- **Repetibilidad:**  $\pm 0.05$  mg/l (ppm) de acuerdo a lo dispuesto por EN ISO 15839.
- **Tiempo de respuesta:**  $t_{90}$  menor a 150 s y  $t_{95}$  menor a 200 s, de acuerdo a lo dispuesto por EN ISO 15839.
- **Medidor de temperatura:** integrado tipo NTC
- **Resistencia a la presión:** 10 bar
- **Material del sensor:** acero inoxidable.
- **Grado de protección:** IP 68

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Temperatura de operación:</b> -5°C hasta 50°C</li><li>• <b>Unidad de medida del sensor de oxígeno disuelto:</b> mg/l y ppm.</li><li>• <b>Unidad de medida del sensor de temperatura:</b> configurable en °C y °K.</li> <li>• <b>Tipo de montaje:</b> Se instalaran en contacto directo con el medio, cuando se trate de canal abierto serán sumergidos, cuando se trate de tubería se deberá realizar una derivación en tubería de PVC para evitar la pérdida de carga y facilitar operaciones de mantenimiento, en el diagrama de típicos de montaje se encuentra el detalle de instalación para canal abierto y tubería.</li></ul>
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.</p> <p>Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.</p> <p>Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.</li><li>- Tubería y accesorios en PVC necesarios para el montaje de derivación o muestreo.</li><li>- Cableado de señal desde el sensor hasta el transmisor correspondiente ( debe ser incluido con el suministro del equipo )</li><li>- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.</li><li>- Chazos, tornillos, tuercas, etc.</li></ul>
<p><b>Mano de obra:</b></p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>Taladro percutor Herramienta básica Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>Uno en cada punto de captación, uno en la sección de entrada y uno a la salida de la planta. (Ver plano “ubicación_final_equipos_de_proceso” OS-105 , OS-205 , OS-305 )</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p> <p>(opcional) Perforación de la tubería para derivación de muestreo (si se van a medir varias características de calidad solo se necesita de una única derivación )</p> <p>(opcional) Instalación de soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.</p> <p>Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ubicación final equipos de proceso</li> <li>- típicos de montaje</li> <li>- PID lazo de control 100 , 200, 300</li> </ul>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <p>N/A</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>  Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras se realiza la derivación en la tubería.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de conductividad. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de alimentación y señal hasta 15m, puesta en marcha.
<b>Actividad:</b> 32.01.03.03
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

La medición de conductividad será realizada en cada uno de los puntos de captación, en la sección de entrada de la planta y en la salida de la planta.

Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través señal analógica o bus de campo y deberán entregar a través de este el valor de conductividad medido.

La medición de conductividad será realizada a través de sensores de conductividad con celda de 4 electrodos.

Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y el mantenimiento del mismo.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de instrumento:** Sonda.
  - **Tipo de sensor:** tetra electrodo
  - **Tipo de medida:** conductividad
  - **Rango de medida:** 0.0 ... 500.0 mS/cm
  - **Resolución:** 0.01  $\mu$ S/cm
  - **Compensación de temperatura:** si
  - **Medición de temperatura:** sensor NTC integrado
  - **Resistencia a la presión:** 10 bar.
  - **Material del sensor:** acero inoxidable.
  - **Grado de protección:** IP 68
  - **Unidades de medida:** S/cm , S/m
  - **Temperatura de operación:** -5°C hasta 60°C
- **Tipo de montaje:** Se instalaran en contacto directo con el medio, cuando se trate de canal abierto serán sumergidos, cuando se trate de tubería se deberá realizar una derivación en tubería de PVC para evitar la pérdida de carga y facilitar operaciones de mantenimiento, en el

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p>diagrama de típicos de montaje se encuentra el detalle de instalación para canal abierto y tubería.</p>
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.</p> <p>Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.</p> <p>Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- (según lugar de montaje) Soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.</li><li>- (según lugar de montaje) Tubería y accesorios en PVC necesarios para el montaje de derivación de muestreo.</li><li>- Cableado de señal desde el sensor hasta el transmisor correspondiente ( debe ser incluido con el suministro del equipo )</li><li>- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.</li><li>- Chazos, tornillos, tuercas, etc.</li></ul>
<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Equipos:</b></p> <p>Taladro percutor Herramienta básica Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>Uno en cada punto de captación, uno en la sección de entrada y uno a la salida de la planta. <i>(Ver plano “ubicación_final_equipos_de_proceso”</i></p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p> <p>(opcional) Perforación de la tubería para derivación de muestreo (si se van a medir varias características de calidad solo se necesita de una única derivación )</p> <p>(opcional) Instalación de soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.</p> <p>Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ubicación final equipos de proceso</li> <li>- típicos de montaje</li> <li>- PID lazo de control 100 , 200, 300</li> </ul>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EN 61010-1</li> <li>- UL 3111-1</li> <li>- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1</li> </ul>
<p><b>Tolerancias:</b></p>



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>  Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras se realiza la derivación en la tubería.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> 32.01.03.04
<b>Actividad:</b> Medidor de turbiedad. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de alimentación y señal hasta 15m, puesta en marcha.
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

La medición de turbiedad será realizada en los cada punto de captación, en la sección de entrada de la planta, en los floculadores, sedimentadores y en la salida de la planta.

Los instrumentos se integrarán al sistema de control de la planta a través señal analógica o bus de campo y deberán entregar a través de este el valor de turbiedad medido.

La medición de sólidos suspendidos será realizada a través de sensores ópticos mediante el método de luz dispersa a 90° para instalación en tanque abierto y tubería.

Se utilizarán transmisores remotos, es decir, el transmisor estará ubicado cerca al sensor pero en un lugar donde se facilite la instalación, verificación, monitoreo y el mantenimiento del mismo.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de instrumento:** Sonda.
- **Tipo de sensor:** óptico basado en el principio de luz dispersa a 90°
- **Tipo de medida:** turbiedad
- **Sistema de limpieza:** ultrasonido.
- **Rango de medida:** 0 a 4000 NTU
- **Resolución:** 0.001 NTU
- **Resistencia a la presión:** 10 bar.
- **Precisión:** <1%.
- **Repetitividad:** <0,015%
- **Material del sensor:** acero inoxidable.
- **Grado de protección:** IP 68
- **Unidades de medida:** NTU , TEF , mg/l SiO<sub>2</sub> , ppm SiO<sub>2</sub> , g/l TSS
- **Temperatura de operación:** 0°C hasta 60°C
- **Tipo de montaje:** Se instalara en contacto directo con el medio, cuando se trate de canal

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

abierto serán sumergidos, cuando se trate de tubería se deberá realizar una derivación en tubería de PVC para evitar la pérdida de carga y facilitar operaciones de mantenimiento, en el diagrama de típicos de montaje se encuentra el detalle de instalación para canal abierto y tubería.

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- (según lugar de montaje) Soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.
- (según lugar de montaje) Tubería y accesorios en PVC necesarios para el montaje de derivación o muestreo.
- Cableado de señal desde el sensor hasta el transmisor correspondiente ( debe ser incluido con el suministro del equipo )
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada punto de captación, uno en la sección de entrada y uno a la salida de la planta.  
*(Ver plano “ubicación\_final\_equipos\_de\_proceso”*

**Obras civiles para montaje:**

(opcional) Perforación de la tubería para derivación de muestreo (si se van a medir varias características de calidad solo se necesita de una única derivación )

(opcional) Instalación de soporte metálico para suspensión de sonda en estructuras abiertas.

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- típicos de montaje
- PID lazo de control 100 , 200, 300

**Normas aplicables:**

- EN 61010-1

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<ul style="list-style-type: none"><li>– UL 3111-1</li><li>– CAN/CSA C22.2 No. 1010.1</li></ul>
<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba de medición correcta</li><li>- Prueba de comunicación con DCS</li></ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>  Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras se realiza la derivación en la tubería.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Router GPRS. Incluye instalación, accesorios de montaje, cableado de alimentación y señal, puesta en marcha. Y plan de datos por un año
<b>Actividad:</b> 32 .01.04
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Los equipos de comunicación remota GPRS serán usados para la recopilación, transmisión y envío de datos de todos los instrumentos de proceso que se instalen en los puntos de captación donde hay recepción de red celular 3G o 2G (estación Bavaria y puente abadía) hasta el centro de control en la planta de tratamiento la esmeralda.

Se deberán integrar al sistema de control mediante el uso de conexión de comunicación serial desde el PLC del sitio al Router y a través un servidor web y base de datos que sea capaz de recibir la información en centro de control.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Voltaje de operación:** 12 – 24 VDC
- **Puertos de conexión para comunicación:** RS485 , RS232, 10/100Mbps Fast Ethernet, LAN
- **Acceso de red:** APN, VPDN
- **Protocolo LAN:** ARP
- **Servicio IP:** TCP/UDP/IP
- **Aplicación IP:** DHCP Server, DHCP Relay, DNS relay, DDNS ,HTTP, HTTPS, VRRP, SNMP
- **IP Routing:** Routing estático
- **Watchdog:** Si
- **Ranura para SIM card:** 1
- **Conector de antena:** SMA hembra
- **Temperatura de operación:** -25°C a 75°C
- **Tipo de instalación:** montaje en riel DIN
- **Bandas de funcionamiento GPRS:** 850 / 900 1800 / 1900-MHz
- **Cumplimiento de normatividad para emisión e inmunidad de campo electromagnético**
  
- **Tipo de montaje:** Instalación en interior de gabinete o en muro, en lugar elevado.

**Alcance:**

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Riel DIN para instalación en muro.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de suministro más cercano.
- Cableado de comunicación de red desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>Uno en cada punto de captación donde existe recepción de red celular (estación Bavaria y puente abadía)</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p> <p>Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b></p> <p>- PID lazo de control 200, 300</p>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <p>EN61000-4-3 EN61000-4-4      EN61000-4-5      EN61000-4-6      EN61000-4-8      EN61000-4-12</p>
<p><b>Tolerancias:</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>Ensayos:</b></p> <p>- Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS</p>
<p><b>Medidas y forma de pago:</b></p> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<p><b>Observaciones:</b></p>

**Capitulo: Equipos de instrumentación y control de proceso**



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Ítem:** Medidor calidad de energía. Incluye transporte, instalación y capacitación al personal de planta.

**Actividad:** 32.01.05

**Unidad de pago:** Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Para conocer eventos de falla o deficiencia del suministro eléctrico en las bocatomas se instalaran equipos capaces de registrar situaciones de sobre voltaje, sobre corriente, deformación de la onda de voltaje entrante, etc. Esto permitirá explicar errores de funcionamiento en los instrumentos cuando no se detecte ninguna anomalía adicional en los sitios de instalación.

Especificación Descripción mínima requerida

**Voltaje de entrada** 10 – 300V

**Corriente de entrada** 60 Amperios

**Suministro auxiliar** 10 – 30 V DC

**Frecuencia de operación** 50/60 HZ

**Parámetros medidos:**

V1, V1, V2, V2,

I1, I2, I3, I4,

kW1, kW2, kW3, kW4

kVA1, kVA2, kVA3, kVA4

kvar1, kvar2, kvar3, kvar4

PF1, PF2, PF3, PF4

kWh1, kWh2, kWh3, kWh4

kVAh1, kVAh2, kVAh3, kVAh4

kvarh1, kvarh2, kvarh3, kvarh4

**Comunicación:** RS485, BaudRate : 9600, 19200, 38400 Protocolo: Modbus-RTU

**Precisión Kwh:** 0.1%(PF=1)

**Temperatura de operación:** desde -10°C hasta 70°C

• **Tipo de montaje:** Instalado al interior de un gabinete con grado de protección IP 66

**Alcance:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Cableado de alimentación eléctrica
- Cableado de comunicación desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Uno en cada punto de captación de agua de la planta
<b>Obras civiles para montaje:</b> Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.
<b>Planos de referencia:</b> - PID lazo de control 100, 200, 300
<b>Normas aplicables:</b> N/A
<b>Tolerancias:</b> N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de presión digital
<b>Actividad:</b> 32.01.07
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Los instrumentos indicadores de presión, serán utilizados para la medición y monitoreo de la presión en la línea de agua, en los puntos de captación donde existe bombeo del líquido. (Estación Bavaria y puente abadía)

Para llevar a cabo esta medición se utilizarán medidores de tipo análogo y digital con el fin de mantener un control confiable sobre las condiciones de operación de la línea.

Se deberá integrar al sistema de control mediante señal estándar análoga de corriente de 4 a 20ma al PLC más cercano.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Rango de medida:** 0 a 1000 Bar.
- **Resolución:** 0,0125%. FS
- **Tipo de medida:** Presión
- **Voltaje de alimentación:** 24 VDC  $\pm$ 15%
- **Material del sensor:** acero inoxidable AISI 316.
- **Grado de protección:** IP 65
- **Salida:** salida aislada de corriente 4 – 20ma
- **Exactitud:**  $\leq$  0,1%
- **Sobre presión:** 1100 bar
- **Temperatura de operación:** 0 °C hasta + 50°C
- **compensación de temperatura incluida:** Si de 0 °C hasta + 50°C
- **Display:** Display de 5 dígitos
- **Conexión de proceso:** G 1/4 “
  
- **Unidades de medida:** bar, mbar/hPa, kPa, MPa, PSI, kp/cm2
  
- **Tipo de montaje:** Sensores instalados directamente sobre el proceso, mediante derivación desde la tubería de 1/4 “ y conexión roscada.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(medidor de presión)

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para conexión de proceso de ¼ “ del instrumento con la derivación de la tubería.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de instrumentos o suministro más cercano.
- Cableado de señal análoga desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Equipos:**

Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada punto de captación con bombeo.

**Obras civiles para montaje:**

Perforación de la tubería.

Derivación de ¼ “ desde la tubería

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- típicos de montaje
- PID lazo de control 200, 300

**Normas aplicables:**

EN 61000-6-1:2007	EN 61000-6-2:2005	EN 61000-6-3:2007	EN
61000-6-4:2007	EN 61326-2-3:2006		

**Tolerancias:**

N/A

**Ensayos:**

- Prueba de medición correcta

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Prueba de comunicación con DCS

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**

Se debe suspender el paso de flujo por el ducto mientras la realización de la derivación.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Hardware Sistema Dcs
<b>Actividad:</b> 32.01.08
<b>Unidad de pago:</b> Global

### **Descripción y especificaciones:**

Los equipos controladores PLC, módulos I/Os, módulos de interconexión y demás componentes del sistema de control distribuido serán usados para la recopilación, visualización de datos y señales provenientes de los instrumentos de proceso, así como para el control, supervisión y dirección de los elementos de control final. Serán distribuidos en cada etapa del proceso según la cantidad de información y las necesidades de operación que se maneja en cada una.

Se busca el uso de equipos industriales capaces de recibir y procesar grandes cantidades de información e instrucciones, de acuerdo a una lógica de control previamente establecida.

El hardware de control del DCS deberá ser obligatoriamente de tipo modular, para ello los PLCs, tarjetas de señales análogas y digitales I/Os, interfaces de bus, fuentes de alimentación y módulos de interconexión de red, deberán ser módulos independientes de tal manera que permita la escalabilidad a largo plazo del hardware, según esto no serán aceptadas RTU/PLC que tengan un número determinado de slots, racks o chasis ya que esta característica limita la ampliación futura. De igual forma se usará hardware Plug and go, el cual permitirá sustituir los módulos de I/O dañados y entrar nuevamente en funcionamiento sin que el ingeniero de servicio se traslade a planta, reduciendo costes por viajes de servicio, tiempos de paro de producción etc.

La solución completa deberá ser ofrecida por un sólo proveedor de tecnología, reduciendo costes por concepto de repuestos y logística.

#### **• Especificaciones de los PLCs:**

Se requiere de la implementación de unidades de Control y display en un mismo dispositivo, esto con el fin de reducir problemas de comunicación entre la RTU/ PLC y la pantalla HMI al no haber un cable de conexión entre ellos.

Los dispositivos PLCs deberán estar exentos de partes mecánicas móviles como discos duros,

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

ventiladores o baterías, haciéndolos libres de cualquier mantenimiento por estos conceptos. El panel frontal deberá tener una protección IP65, para adaptarse adecuadamente al entorno industrial adverso que se maneja en la planta.

Se deberán implementar RTU/PLCs que permitan realizar diagnóstico remoto del hardware y eventos de software previamente programados, con el fin de poder determinar el estado de cada una de las tarjetas I/O así como de sus canales de forma individual y realizar el forzado de señales, igualmente verificar parámetros de RTU/PLC como lo son temperatura, estado de memoria y carga de procesador. Todo lo anterior con el objeto de lograr mejores tiempos de respuesta para actividades de soporte y/o mantenimiento.

Deberá tener una interfaz web de acceso remoto que debe correr como un servicio sobre el PLC/RTU, con el fin de poder realizar este diagnóstico de forma rápida sin requerir el desplazamiento de personal a los lugares donde se realizará la instalación de los equipos.

Adicionalmente deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

- Interfaces de comunicación estándar: Ethernet, USB2.0, RS485
- Temperatura de operación: 0 °C hasta + 50°C
- Procesador: Intel Atom a 300MHz o superior
- Memoria DD Ram: 256 MB DDRAM o superior
- Memoria NV Ram: 16 KB o superior
- Memoria de almacenamiento: Memoria flash 4GB o superior
- Tiempo de ciclo inferior a 1 ms
- Soportar protocolo de inter operatividad OPC-UA

• **Especificaciones de la pantalla:**

- Pantalla integrada al PLC
- Pantalla táctil tipo resistiva análoga
- Tamaño en pulgadas: 10” para PLCs nodales, mayor a 10” para PLC maestro.
- Resolución: WXGA 1024 x 600 pixeles o superior
- Retroiluminación: LCD
- Brillo: 400 cd/m2
- Orientación: Debe poderse orientar de manera vertical y horizontal.
- Temperatura de operación: 0 °C hasta + 50°C

• **Especificaciones del protocolo de comunicación:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

La red de comunicación entre RTUs/PLCs deberá establecerse por medio de un protocolo abierto basado en internet industrial, Ethernet TCP IP por lo tanto deberá cumplir con las definiciones de: industrial Ethernet standards IEC 61158-13 y IEC 61784-2.

Este protocolo deberá soportar comunicación en tiempo real, tiempos de respuesta determinísticos de alta velocidad y ser completamente abierto libre de licencias y/o patentes, permitiendo su uso en cualquier parte del mundo independiente del país o la compañía que lo desarrollo, sin el requerimiento de una licencia o hardware de marca específica.

Deberá soportar la transmisión de información en ciclos asíncronos (por debajo de 400  $\mu$ s) con tiempo de respuesta configurable. El protocolo deberá tener la capacidad de sincronizar automáticamente todos los nodos de la red con una alta precisión hasta de unos pocos micros segundos.

Deberá soportar tráfico cruzado o comunicación directa esclavo - esclavo, es decir todos los nodos de la red podrán recibir datos de cualquier emisor entre los PLCs de la red sin pasar por el Maestro. El protocolo de comunicación deberá permitir por defecto cualquier topología de red estrella, árbol, anillo, o en cadena, y cualquier combinación de ellos.

Deberá tener capacidad de asignación de intervalos multiplexados, lo que quiere decir que no habrá necesidad de forzar la transmisión de la totalidad de los datos en un solo ciclo de comunicación, evitando que se bloquee la red y se pierda la comunicación.

Deberá implementar la funcionalidad de encuesta respuesta de encadenamiento (poll response chaining), que garantiza el paso de la información entre varios dispositivos sin causar conflictos en la red.

Deberá además permitir conexiones o desconexiones en caliente (hotpluggin). Finalmente deberá trabajar y/o cumplir con los siguientes estándares:

IEEE 802.3 Fast Ethernet  
IP-based protocols (UDP, TCP etc.)  
Standard Ethernet chips.

**• Especificaciones del software:**

En cuanto al software interno de los equipos, este deberá contar con una única herramienta

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de software para control, visualización, motion, CNC, robótica, buses de campo, conectividad, diagnóstico y mantenimiento. Deberá tener un sistema operativo determinístico y multitarea, permitiendo: sincronización entre control y motion, optimizar el uso del procesador, alargando así el tiempo de vida del CPU y por ende reducir costes por concepto de reparación.

El sistema operativo deberá cumplir con las siguientes características:

- Reloj en tiempo real
- Watchdog incluido
- Antiblocking por overflow o bug del programa

**• Especificaciones del módulo de interconexión de red (HUB)**

El módulo de interconexión (HUB) para red de control del DCS deberá poseer mínimo 4 puertos tipo RJ-45 apantallado tipo hembra para posibilitar la comunicación entre PLC-PLC o PLC – I/Os. Con una tasa de transmisión de hasta 100Mbps/s. Deberá tener indicadores LED de status sobre el estado del módulo y el funcionamiento del bus.

Deberá permitir diagnóstico de falla tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

Deberá permitir una longitud de interconexión de hasta 100 metros entre dos módulos.

Deberá permitir una temperatura de operación de -25 a 50°C

Deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

CE  
cULus  
KC  
GL  
GOST-R

**• Especificaciones de la fuente de poder.**

El módulo de fuente de poder deberá alimentar los módulos de interconexión del sistema de control DCS y los módulos de entradas y salidas I/Os. Deberá recibir alimentación directa a 24V C -15% / +20%.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá tener indicadores LED de status para sobrecarga, estado de operación y estado del módulo.

Deberá permitir diagnóstico de funcionamiento/error y sobrecarga tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

Deberá poseer protección de corriente con fusible integrado y protección contra polaridad inversa.

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

Deberá ser un módulo independiente de tal manera que de acuerdo a los requerimientos de potencia del sistema o a la ubicación de la topología puedan ser adicionados según se requiera.

**• Especificaciones generales módulos I/O.**

Se requiere la implementación de un sistema modular, que permita la ampliación para integrar señales o ampliaciones futuras no contempladas en el presente proyecto. Según esto se requiere la implementación de un sistema modular de I/O, para lo cual las entradas y salidas deberán ser módulos independientes que se puedan adicionar libremente según las necesidades futuras de la empresa. No se aceptarán unidades compactas que cuenten con un determinado número de salidas y entradas o sistemas de chasis (rack) que limite la cantidad de módulos I/O del sistema.

Cada módulo I/O debe ser de tipo modular, esto significa que debe estar compuesto por las siguientes partes:

- Módulo de Bus. Es el componente que se ajusta al riel DIN y cuenta con las terminales de bus y de alimentación interna para las señales I/O.
- Módulo de señales I/O de acuerdo al tipo de señal requerida.
- Módulo de bornera o bloque de terminal, el cual será de bornera ajustable a presión con el fin de evitar desajustes que se presentan en los sistema de tornillo.

Lo anterior busca la implementación de un sistema completamente flexible y expandible, en donde los módulos I/O puedan ser distribuidos alrededor de la planta y comunicados entre ellos por medio de un cable sin requerir chasis (backplane), ya que por el cable se realizara la comunicación en los diferentes nodos de I/O. Debido a esto no serán aceptados sistemas de

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

chasis compactos.

Deberán poseer indicadores LED del funcionamiento de cada canal, estado del bus, estado de operación y estado del módulo. Los estados deberán poder ser visualizados p.j verde para estado OK o rojo para error. Deberá permitir diagnóstico de funcionamiento/error y entrada/salida tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

• **Especificaciones de módulos de entradas/salidas análogas.**

Deberán ser módulos que manejen entradas o salidas con tensión de 0 a 10 V DC o corrientes de 0 a 20 ma o 4 a 20ma con conversión digital/análogo de 12 bits de resolución como mínimo, con un tiempo de conversión máximo de 300µs para salidas y 1ms para entradas.

Deberán poseer aislamiento entre canal y bus de 500 V DC.

Deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

CE  
cULus  
KC  
GL  
GOST-R

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

• **Especificaciones de módulos de entradas/salidas digitales.**

Deberán ser módulos con tensión de operación nominal de 24 V DC.

Deberán poseer aislamiento entre canal y bus de 500 V DC. Y aislamiento canal – canal para los módulos de entradas digitales.

Deberán permitir configuración de conexión tipo fuente y sumidero.

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

• **Tipo de montaje:** Todos los módulos deberán ser alojados en un gabinete o consola de protección con grado de estanquidad IP 66, con pantalla a la vista del operador.

El montaje típico de los módulos controladores PLC y demás módulos del DCS se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(Controlador PLC)

**Alcance:**

Los equipos deberán ser suministrados, transportados, instalados, puestos en marcha y ensayados en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

- Gabinetes o consolas para protección de los equipos. Incluyendo soportes metálicos necesarios para montaje en pedestal o muro.
- Cableado de alimentación eléctrica desde los equipos hasta el punto de suministro más cercano.
- Cableado de comunicación de red desde los equipos hasta el switch o PLC subsiguientes.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Ver plano de ubicación final de equipos.

**Obras civiles para montaje:**

Montaje en pared o pedestal de gabinete para albergar el equipo  
  
Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- típicos de montaje
- PID lazo de control 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300.

**Normas aplicables:**

IEEE 802.3 Fast Ethernet  
IP-based protocols (UDP, TCP etc.)  
Standard device profiles: CANopen EN 50325-4 for automation  
Standard Ethernet chips.

**Tolerancias:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

N/A
<b>Ensayos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba de visualización correcta</li><li>- Prueba de diagnóstico automático del hardware</li><li>- Prueba de operación del software de control</li><li>- Prueba de comunicación con el DCS</li></ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<b>Observaciones:</b>

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Switch Ethernet
<b>Actividad:</b> 32.01.09
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

<b>Descripción y especificaciones:</b> <p>Los equipos de comunicación de red Ethernet serán usados enlazar entre si todos los PLCs en un solo sistema de control distribuido DCS, aprovechando las ventajas de facilidad de</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

instalación, variedad de protocolos de comunicación y flexibilidad de topología que ofrecen las redes basadas en Ethernet.

Deberán siempre tener una conexión física con al menos un PLCs y otro de los switches, en topología bus o estrella, evitando hacer anillos cerrados que causen conflicto en la comunicación.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Voltaje de operación:** 12 – 56 VDC
- **Puertos RJ-45:** 5 x RJ-45 0/100 Base-T(X) auto negotiationspeed, F/H duplexmode, and auto MDI/MDI-X connection
- **Memoria buffer:** 512 Kbit
- **control de flujo:** Control de flujo IEEE 802.3x, control de flujo de presión
- **Indicadores LED:** Potencia, Enlace / Act, 10/100 M
- **Aislamiento Ethernet:** 1500 Vrms / 1 minuto
- **Protección EMS:** Si
- 
- **Temperatura de operación:** -40°C a 75°C
- **Tipo de instalación:** montaje en riel DIN
- **Cumplimiento de normatividad para emisión e inmunidad de campo electromagnético**
- **Tipo de montaje:** Instalación en interior de gabinete con protección tipo IP 66.

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación.

**Materiales requeridos:**

- Riel DIN para instalación en muro.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de suministro más cercano.
- Cableado de comunicación de red desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada sección de la planta donde se instale controlador PLC.

**Obras civiles para montaje:**

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- arquitectura de control

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Normas aplicables:</b>  IEEE 802.3, 802.3u, 802.3x
<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de medición correcta - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Medidor de nivel ultrasónico. Incluye Instalación, transporte, accesorios
<b>Actividad:</b> 60.01.10
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

<b>Descripción y especificaciones:</b>  La medición de nivel a través de ultrasonido será realizada en cada uno de los 22 filtros así como en 5 puntos diferentes del canal de agua filtrada.  El equipo deberá ser un solo conjunto sensor-indicador y deberá ser suministrado con salida
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

análoga de 4 a 20ma con rango de medida programable apto para ser integrado mediante señal estándar de 4 a 20ma con el DCS a través del PLC más cercano.

Deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- **Tipo de sensor:** ultrasónico.
  - **Tipo de medida:** nivel.
  - **Voltaje de alimentación:** 14 - 30 VDC.
  - **Material del sensor:** PVDF o acero inoxidable.
  - **Grado de protección:** IP 67
  - **Rango de medida:** 0.3 – 10 m
  - **Señal de salida:** salida aislada de corriente 4 – 20ma
  - **Precisión:**  $\pm 0.25\%$  del total de la escala.
  - **Resolución:** 2 mm.
  - **Temperatura de operación:** - 20 °C hasta + 65°C
  - **Compensación de temperatura:** Si
  - **Display:** LCD de 4 dígitos.
  - **Unidades de medida:** configurable en mm, cm y m.
- **Tipo de montaje:** Montaje directamente sobre el proceso, en exterior, sin ninguna protección adicional a su propia carcasa. Será instalado en la parte superior de los tanques a una altura suficiente para que la banda muerta de medida evite ser alcanzada por el nivel máximo del agua. El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(medidor de nivel)

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Brazo/soporte metálico para el sensor, adherido a la pared del tanque mediante chazos expansivos.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de instrumentos más cercano.
- Cableado de señal análoga desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada filtro y cinco en total en el canal de agua filtrada. *(Ver plano “ubicación\_final\_equipos\_de\_proceso” LS-1001-A, LS-1001-B, LS-1002-A ... LS-1011-A, LS-1011-B, LS-1020, LS-1030, LS-1040, LS-1050 y LS-1060)*

**Obras civiles para montaje:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Instalación de brazo/soporte metálico para suspensión del sensor de nivel.  
Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- típicos de montaje
- PID lazo de control 800

**Normas aplicables:**

N/A

**Tolerancias:**

N/A

**Ensayos:**

- Prueba de medición correcta
- Prueba de estanqueidad de acuerdo al grado de protección IP
- Prueba de comunicación con DCS

**Medidas y forma de pago:**

**Observaciones:**

**Capítulo:** Equipos de instrumentación y control de proceso

**Ítem:** Medidor de nivel por presión hidrostática. Incluye Instalación, transporte, accesorios

**Actividad:** 32.01.11

**Unidad de pago:** UN

**Descripción y especificaciones:**

Para el control de nivel en los tanques se requiere implementar un sistema de medición de nivel compuesto por un sensor de medida y una unidad de visualización local. Se elige principio de medición por presión hidrostática debido a su facilidad de instalación y puesta en marcha, ya que no es afectado por falsos ecos y no requiere el vaciado de los tanques para su parametrización en niveles bajos, como si ocurre con los sensores ultrasónicos. El equipo debe cumplir como mínimo con las condiciones descritas a continuación:

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Especificación Descripción mínima requerida

**Tipo de sensor** Presión hidrostática

**Rango** Hasta 10 mca

**Error** 3 mbar

**Compensación de temperatura** Incluida

**Protección de cerramiento del sensor** IP 68

**Cable de interconexión entre el sensor y el display** 20 m

**Pantalla para visualización** Pantalla LCD de 5 dígitos

**Protección del display** IP 65

**Alimentación** 24 VDC

**Salida** 4 – 20 mA y RS 485

**Garantía** 1 año

• **Tipo de montaje:** Sensores instalados directamente sobre el proceso en contacto con el agua, en el fondo de cada tanque de almacenamiento de agua.

El transmisor deberá ser instalado al interior de un gabinete con grado de protección IP 66 con disponibilidad de alimentación de 24 VDC. En un lugar cercano al punto de instalación de los sensores.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje. (medidor de nivel)

**Alcance:**

El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

**Materiales requeridos:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Elementos para fijación de los sensores al fondo del tanque.
- Cableado de alimentación eléctrica (24VDC) desde el equipo hasta el gabinete de instrumentos o suministro más cercano.
- Cableado de señal análoga desde el equipo hasta el PLC correspondiente.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Gabinete para protección de instrumentación tipo 1
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Uno en cada tanque de almacenamiento de agua.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- ubicación final equipos de proceso
- típicos de montaje
- PID lazo de control 1100

**Normas aplicables:**

N/A

**Tolerancias:**

N/A

**Ensayos:**

- Prueba de medición correcta
- Prueba de comunicación con DCS

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**

Se debe vaciar el tanque en el momento de su instalación.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Gabinete instrumentación bocatoma (1100 x 900 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.12
<b>Unidad de pago:</b> Unidad Instalada

### **Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en los puntos de captación (bocatoma) a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslúcida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 1.10 metros de alto x 0.60 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener un controlador PLC, la fuente de poder 110V – 24V DC, los transmisores de los medidores de caudal y color, los módulos I/Os, breaker totalizador, un módulo controlador, un módulo de pantalla y un módulo 24V del sistema de calidad multiparametro y una fuente del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

se suministre en el proyecto.
<p><b>Materiales requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.</li><li>- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.</li><li>- Chazos, tornillos, tuercas, etc.</li><li>- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )</li></ul>
<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>Taladro percutor Herramienta básica Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>En la sección de entrada de ductos a la planta, en exterior, cerca de la recámara construida para acceder a las tuberías de llegada e instalar los sensores de medición de caudal.</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- típicos de montaje
- PID lazo de control 100, 200, 300
- Gabinete de instrumentación bocatomas

**Normas aplicables:**

UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.  
UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators  
CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification  
Actuating principles

**Tolerancias:**

Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%

**Ensayos:**

- Prueba de comunicación con DCS
- Prueba de puesta a tierra
- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**

**Capítulo:** Equipos de instrumentación y control de proceso

**Ítem:** Gabinete instrumentación entrada a planta (1100 x 900 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio

**Actividad:** 32.01.13

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Unidad de pago:** Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en la sección de entrada la planta a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslucida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 0.70 metros de alto x 0.50 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener el HUB (UT-401), la fuente de poder 110V – 24V DC, los transmisores de los medidores de caudal FSIT-402, 403, 404, los módulos I/Os, breaker totalizador y una fuente del sistema de control distribuido.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

fijarlo al suelo.

- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

En la sección de entrada de ductos a la planta, en exterior, cerca de la recámara construida para acceder a las tuberías de llegada e instalar los sensores de medición de caudal.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- típicos de montaje

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- PID lazo de control 400</li> <li>- Gabinete de instrumentación entrada a planta</li> </ul>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <p>UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.</p> <p>UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators</p> <p>CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles</p>
<p><b>Tolerancias:</b></p> <p>Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%</p>
<p><b>Ensayos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de comunicación con DCS</li> <li>- Prueba de puesta a tierra</li> <li>- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.</li> </ul>
<p><b>Medidas y forma de pago:</b></p> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<p><b>Observaciones:</b></p>

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Gabinete para macromedidor (500 x 600 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.14
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Descripción y especificaciones:**

Cada uno de los transmisores de los fluxómetros que medirán caudal a la entrada de las cámaras de mezcla rápida, deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica y señales de cada medidor de flujo.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslúcida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. El equipo y las borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos si el equipo no permite este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad del display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 0.55 metros de alto x 0.40 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

Los gabinetes de instrumentación de esta sección deberán contener cada uno una fuente de 110 V a 24 V DC, breaker totalizador y un medidor de caudal entre: FSIT-508, FSIT-510, FSIT-520, FSIT-530, FSIT-540, FSIT-550

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>Taladro percutor Herramienta básica Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>En la primera pasarela del área de tratamiento paralela al frente del edificio principal, cercanos a cada uno de los ductos de entrada a mezcla rápida.</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p> <p>Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- típicos de montaje</li><li>- PID lazo de control 500</li><li>- Gabinete para macromedidor</li></ul>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <p>UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.</p>

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators  
CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification  
Actuating principles

**Tolerancias:**

Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%

**Ensayos:**

- Prueba de comunicación con DCS
- Prueba de puesta a tierra
- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**

**Capítulo:** Equipos de instrumentación y control de proceso

**Ítem:** Gabinete instrumentación pre tratamiento (1100 x 900 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio

**Actividad:** 32.01.15

**Unidad de pago:** Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en la sección de pretratamiento a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslucida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir dos líneas de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando dos fuentes de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete (una para alimentar el sistema de calidad multiparametro, y la otra para alimentar los demás equipos). Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de estas fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 1.10 metro de alto x 0.90 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener el PLC (UIRT-501), dos fuentes de poder 110V – 24V DC, el transmisor del medidor de caudal FSIT-508, los módulos del sistema de calidad multiparametro, el transmisor del medidor de color, un módulo HUB, los módulos I/Os, breaker totalizador y una fuente del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

En la sección de pretratamiento cerca del desarenador tipo vortex.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- típicos de montaje
- PID lazo de control 500
- Gabinete de instrumentación pre tratamiento

**Normas aplicables:**

UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.

UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles
<b>Tolerancias:</b>  Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de comunicación con DCS - Prueba de puesta a tierra - Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

<b>Capitulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Gabinete SCM tipo A (300 x 400 x 300) Incluye bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.16
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

<b>Descripción y especificaciones:</b>  Los módulos de recepción y expansión del sistema de calidad multiparametro que se encuentren instalados individualmente en diferentes puntos de la planta de tratamiento, pero que no requieren suministro de energía de 24 VDC deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.  Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

Deberá contar con el espacio interior suficiente para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la cantidad de sensores recibidos, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 0.60 metro de alto x 0.40 metros de ancho x 0.20 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

En la sección de pretratamiento, en la pasarela que comunica el edificio principal con la

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

sección de dosificación de químicos, en la pasarela entre sedimentadores y filtros. También en la pasarela principal de filtros.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- típicos de montaje
- PID lazo de control 500, 700, 800
- Gabinete SCM tipo A

**Normas aplicables:**

UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.

UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators

CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification  
Actuating principles

**Tolerancias:**

Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%

**Ensayos:**

- Prueba de comunicación entre el sistema de calidad multiparametro
- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Gabinete SCM tipo B (500 x 600 x 300 ) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.17
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Los módulos de recepción y expansión del sistema de calidad multiparametro que se encuentren instalados acompañados únicamente por un módulos de poder 24V del sistema multiparametro en diferentes puntos de la planta de tratamiento, deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados. Deberán recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera. Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y bornas deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las bornas suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y los planos de disposición de equipos para estos gabinetes. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 0.60 metro de alto x 0.40 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

Los gabinetes de este tipo deberán contener: fuente de poder 110V – 24V DC, un módulo de poder de 24V del sistema de calidad multiparametro, y un módulo de recepción y expansión de sistema multiparametro.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V y breaker especificados anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

En la pasarela de tránsito hacia la de la sección de dosificación de químicos y en la pasarela entre sedimentadores y filtros y en la pasarela principal de filtros.
<b>Obras civiles para montaje:</b>  Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.
<b>Planos de referencia:</b>  - típicos de montaje - PID lazo de control 700, 800 - Gabinete SCM tipo B
<b>Normasaplicables:</b>  UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies. UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles
<b>Tolerancias:</b>  Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de comunicación entre el sistema de calidad multiparametro - Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.
<b>Medidas y forma de pago:</b>  Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>
<b>Capitulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Ítem:</b> Consola de operación de filtros (900 x 1200 x 600) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 60.01.18
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Descripción y especificaciones:**

Todos los PLCs, módulos I/Os, HUBs y fuentes de poder del sistema de control distribuido en la sección de filtros deberán ser albergados ordenadamente en consolas de protección y operación especializadas, aptas para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de operación de válvulas de filtros, y mantenimiento.

Deberá ser fabricada en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66 y grado IK 08 contra impactos mecánicos, deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su parte posterior y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un factor de forma cúbico y una superficie superior inclinada con una ranura central cuadrada donde se incrustará un PLC con pantalla táctil. Así el operador puede operar las válvulas mientras visualiza el nivel del agua en los filtros.

Deberá tener una puerta encima que abarque toda la superficie superior para proteger adecuadamente el PLC y deberá tener un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslúcida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de la pantalla del PLC.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Estas consolas de operación deberán recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de esta consola. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 1.00 metro de alto x 0.80 metros de ancho x 0.70 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

Estas consolas deberán contener cada una: Fuente de poder 110V – 24V DC, breakertoalizador, una fuente de poder del sistema de control distribuido, módulos I/Os, módulo HUB.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales,

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.

- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor

Herramienta básica

Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

**1ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**2ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los filtros 5 al 8.

**3ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**4ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**5ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**6ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**7ª Consola:** en la pasarela principal de la sección de filtros en una posición central entre los 4 primeros filtros.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

- típicos de montaje
- PID lazo de control 800
- Consola de operación filtros

**Normas aplicables:**

UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.

UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators

CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles

**Tolerancias:**

Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%

**Ensayos:**

- Prueba de comunicación entre el sistema de calidad multiparametro
- Prueba de puesta a tierra
- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Observaciones:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> Gabinete de instrumentación sección cloro (500 x 600 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.19
<b>Unidad de pago:</b> Unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en la sección de cloración a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la humedad, el calor excesivo, y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe tener una ranura cuadrada de acuerdo a las dimensiones del controlador PLC para ser incrustado allí, con el objetivo de que los operadores tengan visual y fácil acceso a su pantalla táctil.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: .70 metro de alto x 0.60 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener el PLC (UIRT-901), la fuente

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de poder 110V – 24V DC, el breaker totalizador, un módulo HUB, los módulos I/Os y una fuente del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Al interior del cuarto de cloración

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**Planos de referencia:**

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- típicos de montaje
- PID lazo de control 900
- Gabinete de instrumentación cloración

**Normasaplicables:**

UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.

UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators

CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification  
Actuating principles

**Tolerancias:**

Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%

**Ensayos:**

- Prueba de comunicación con DCS
- Prueba de puesta a tierra
- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.

**Medidas y forma de pago:**

Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capitulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> Gabinete de instrumentación sección lodos (500 x 600 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 60.01.20
<b>Unidad de pago:</b> Unidad

**Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en la sección de manejo de lodos a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslucida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 0.60 metro de alto x 0.40 metros de ancho x 0.20 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener la fuente de poder 110V – 24V DC, el PLC UIRT-1001, breakertotalizador, un HUB de comunicación del DCS, los módulos I/Os y una fuente de poder del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

En la sección de lodos en un lugar practico (muro, columna o mediante pedestal metálico) cercano a los equipos espesadores de lodos por gravedad.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Planos de referencia:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- típicos de montaje</li><li>- PID lazo de control 1000</li><li>- Gabinete de instrumentación lodos.</li></ul>
<b>Normas aplicables:</b> <p>UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.</p> <p>UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators</p> <p>CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles</p>
<b>Tolerancias:</b> <p>Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%</p>
<b>Ensayos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba de comunicación entre el sistema de calidad multiparametro</li><li>- Prueba de puesta a tierra</li><li>- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.</li></ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> Gabinete instrumentación tanques y salida (1100 x 900 x 300) Incluye fuente 24V, breaker, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 60.01.21
<b>Unidad de pago:</b> Unidad

**Descripción y especificaciones:**

Todos los instrumentos y equipos electrónicos en la sección de tanques de almacenamiento y salida de planta a excepción de aquellos elementos que requieran ser instalados en contacto directo con el proceso deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la lluvia, la humedad, el calor excesivo, la luz directa del sol y/o condiciones climáticas hostiles, centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá ser fabricado en un material polimérico (plástico) para evitar desgaste por corrosión u oxidación dado el ambiente de trabajo con abundante humedad y presencia de químicos.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su base y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá tener un techo de alta resistencia frente a la lluvia e impactos mecánicos, y este accesorio deberá permitir ser remplazado fácilmente.

Deberá ser de puerta frontal con bisagras o pivotes en el costado izquierdo y que abarque toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°, esta puerta deberá permitir ser remplazada fácilmente. La puerta debe ser total o parcialmente traslucida cumpliendo con el objetivo de permitir la visualización de las pantallas y valores arrojados por los equipos.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

Deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar todos los equipos en su interior en caso de ser requerido. Este interruptor deberá ser de marca reconocida y estar dimensionado de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos albergados.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de un falso fondo y riel DIN.

Deberá incluir un falso fondo en acero inoxidable y cubierto con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos de este gabinete. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 1.00 metros de alto x 0.70 metros de ancho x 0.30 metros de profundidad, sin embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener el PLC (UIRT-1001), la fuente de poder 110V – 24V DC, breaker totalizador, los módulos del sistema multiparametro, el HUB, los módulos I/Os y una fuente del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía
Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)

Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

canal.

Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.

Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra

Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.

En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.

• **Tipo de montaje:** Mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.

El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)

**Alcance:**

El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.

Deberá incluir la fuente de voltaje 110 a 24 V especificada anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.

El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

Sobre alguno de los tanques de almacenamiento, en el extremo más cercano a las tuberías de salida de la planta.

**Obras civiles para montaje:**

Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Planos de referencia:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- típicos de montaje</li><li>- PID lazo de control 1100</li><li>- Gabinete instrumentación tanques y salida</li></ul>
<b>Normas aplicables:</b> <p>UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.</p> <p>UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators</p> <p>CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles</p>
<b>Tolerancias:</b> <p>Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%</p>
<b>Ensayos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba de comunicación con DCS</li><li>- Prueba de puesta a tierra</li><li>- Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos.</li></ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato</p>
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> Gabinete de instrumentación centro de control (1800 x 2000 x 500) Incluye 4 fuentes 24V, 19 breakers, bornas, falso fondo, planos, cableado, canaleta, instalación en sitio
<b>Actividad:</b> 32.01.22
<b>Unidad de pago:</b> Unidad

**Descripción y especificaciones:**

El PLC maestro, controladores y pantallas del sistema multiparametro, HUB y fuentes de poder que se encuentren en la oficina de centro de control deberán ser albergados ordenadamente en un gabinete especializado, apto para protegerlos de la la humedad, el calor excesivo, etc. Centralizando su ubicación y facilitando el acceso por parte de los operadores en actividades de verificación y mantenimiento.

Deberá cumplir con un grado de estanqueidad IP 66, y deberá ser manufacturado por un fabricante reconocido que certifique el grado de protección requerido.

Deberá contar con perforaciones circulares en su parte posterior y sus respectivas prensaestopas certificadas IP68, suficientes para cablear la alimentación eléctrica, señales y conexiones de comunicación requeridas por los equipos albergados.

Deberá ser de dos secciones tipo armario con doble puerta frontal con bisagras o pivotes en los costados y que abarquen toda la superficie delantera con un rango de apertura no menor de 180°. La puerta izquierda debe tener una ranura cuadrada de acuerdo a las dimensiones del controlador PLC maestro (UIRT-1201) para ser incrustado allí, con el objetivo de que los operadores tengan visual y fácil acceso a su pantalla táctil.

La puerta derecha debe tener tres ranuras cuadradas de acuerdo a las dimensiones las pantallas del sistema de calidad multiparametro para ser incrustadas allí, con el objetivo de que los operadores tengan visual y fácil acceso a su operación.

Deberá contar con chapa de seguridad con llave única que impida su apertura por parte de cualquier individuo ajeno al personal de la planta de tratamiento. Se deberán incluir 3 juegos de llaves.

Deberá contar en su interior con barraje o cableado especializado para contacto con la puesta a tierra.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

En su sección izquierda deberá incluir un interruptor/breaker totalizador para des-energizar el PLC maestro, y un interruptor para des energizar cada gabinete de instrumentación en la planta. Estos interruptores deberán ser de marca reconocida y estar dimensionados de acuerdo al cálculo de cargas de los equipos en cada sección de la planta.

Deberá recibir una línea de tensión eléctrica de 110 voltios AC monofásica y transformar el voltaje en 24 V DC colocando una fuente de tensión regulada DC de 24 V instalada al interior del gabinete. Esta fuente debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia 100 W
- Eficiencia > 76%
- Protección contra sobre voltaje
- Protección contra sobre carga
- Temperatura de operación desde -25 a +65 °C

Toda conexión directa entre el punto de salida “+” de esta fuente y cualquier equipo, deberá estar protegida con un fusible de 1 Amperio. Cada fusible en su porta fusible tipo bornera.

En el costado derecho deberán estar montados los 3 controladores del sistema de calidad multiparametro, 3 módulos de poder 24V del sistema multiparametro, una fuente 110 a 24 VDC de acuerdo a las especificaciones mencionadas anteriormente, un interruptor para cada sistema de calidad y un breake totalizador.

Deberá contar con ranuras roscadas en su interior, aptas para instalación de falso fondos y riel DIN.

Deberá incluir falso fondos en acero inoxidable y cubiertos con pintura electrostática de color naranja que deberá abarcar casi en su totalidad el plano interior del armario. Todos los equipos y borneras deberán estar anclados a este falso fondo por medio de riel DIN o directamente con tornillos para los equipos que no permitan este tipo de instalación.

En un costado lateral interior del gabinete o en el respaldo de la puerta (sin impedir la visibilidad de algún display) se deberá contar con un bolsillo porta planos para contener los diagramas relacionados con el armario.

Deberá contar con el espacio interior, el cableado y las borneras suficientes para distribuir correcta y ordenadamente todos los elementos y conexiones de acuerdo a la lista de equipos albergados, los cálculos de señales, la alimentación eléctrica, las conexiones, la arquitectura de control y el plano de disposición de equipos. Para este gabinete se recomiendan dimensiones de: 2.00 metro de alto x 1.80 metros de ancho x 0.50 metros de profundidad, sin

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

embargo el cambio de estas dimensiones está sujeto a las medidas físicas de los instrumentos albergados.

El gabinete de instrumentación de esta sección deberá contener el PLC (UIRT-1201), 4 fuentes de poder 110V – 24V DC, 19 breakers totalizadores, los módulos del sistema de calidad multiparametro, un módulo HUB, los módulos I/Os y una fuente del sistema de control distribuido.

Todas las conexiones deberán estar garantizadas contra el aflojamiento accidental. Es recomendable el uso de bornas de tipo “clamp” en las conexiones de circuitos de maniobra y/o circuitos de baja potencia, por su mayor resistencia a los aflojamientos debidos a las vibraciones y los efectos de variación térmica. Los medios de conexión (bornas, terminales, etc.) deberán ser adecuados para el diámetro y la naturaleza del conductor seleccionado.

La conexión de 2 o más cables en una misma borna está prohibida a menos que dicha borna esté diseñada para dicha conexión. Se obliga el uso de terminales o pines, especialmente en conductores flexibles para su conexión.

Todos los cables deben ir adecuadamente identificados mediante marcas indelebles e imperdibles y adecuadas para el medio en el que se encuentran. Dichas marcas deben coincidir exactamente con sus marcas correspondientes en los esquemas técnicos de los circuitos. Físicamente, dicha marca se pondrá en lugar visible fijada al conductor y cerca de todos y cada uno de los extremos terminales o conexiones. En un mismo armario o grupo de armarios de automatismos no deberá existir bajo ningún concepto dos marcas identificativas iguales en conductores que no estén conectados al mismo potencial.

Para señalar los distintos circuitos se debe utilizar obligatoriamente el siguiente código de colores para los conductores unifilares:

Color	Tipo circuito
Azul claro	Neutros de circuitos de potencia
Negro	Conductores activos de circuitos de potencia en c.a. y c.c.
Rojo	Circuitos de control en corriente alterna
Azul	Circuitos de control en corriente continua
Naranja	Circuitos de enclavamiento de control alimentados desde una fuente externa de energía

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Amarillo/verde	Conductores de protección (tierra)
<p>Deberá contar con canales de cableado al interior del tablero, deben ser de material aislante y se deben de poder acceder desde la parte delantera del armario para poder hacer modificaciones. Las canales deben prever un espacio libre para reserva del 20% del total de su volumen y en ningún caso superarán un llenado total superior al 90% del volumen útil de la canal.</p> <p>Se prohíben los empalmes de cualquier tipo entre conductores dentro de canales o conducciones, debiéndose disponer de bornas para estas conexiones debidamente colocadas fuera de las canales.</p> <p>Todas las señales analógicas se cablearán siempre con mangueras apantalladas, con el nº de hilos correspondiente según el tipo de señal, poniendo la malla protectora en conexión a tierra por uno solo de sus extremos, habitualmente el extremo más cercano al punto común de puestas a tierra</p> <p>Deberá tener adherida en un esquina exterior de la puerta una placa de identificación con el logo de la empresa de acueducto de Villavicencio, el nombre del gabinete y número de identificación.</p> <p>En otra de las esquinas deberán adherirse marcas de señalización de riesgo eléctrico.</p> <p>• <b>Tipo de montaje:</b> Montaje en pared o mediante pedestal en acero inoxidable fijado al suelo, garantizando que su extremo inferior se encuentre por lo menos a 70cm por encima del nivel del piso.</p> <p>El montaje típico se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.( Gabinete de instrumentación)</p>	
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El gabinete deberá ser suministrado, transportado, instalado y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Deberá incluir las fuentes de voltaje 110 a 24 V y breakers especificados anteriormente, todo el conjunto de accesorios metálicos (soportes de instalación, falso fondo, riel DIN), el cableado, los borneros y demás elementos necesarios para su adecuada instalación.</p> <p>El contratista debe conocer previamente las dimensiones físicas de los equipos que serán</p>	

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

albergados, así como los diagramas de arquitectura de control. El contratista deberá entregar el plano unifilar de conexiones de equipos dentro del gabinete.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

**Materiales requeridos:**

- Elementos para fijación del gabinete en un muro o un pedestal en acero inoxidable para fijarlo al suelo.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.
- Pedestal para montaje exterior de gabinete de protección ( opcional )

**Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

**Equipos:**

Taladro percutor  
Herramienta básica  
Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado

**Transporte:**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el gabinete y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.

**Ubicación:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Al interior de la oficina de centro de control
<b>Obras civiles para montaje:</b>  Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.
<b>Planos de referencia:</b>  - típicos de montaje - Arquitectura de control centro de control - Gabinete instrumentación centro de control
<b>Normas aplicables:</b>  UNE-EN 60439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies. UNE-EN 60073: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators CEI 60447: Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification Actuating principles
<b>Tolerancias:</b>  Volumen efectivo (alto x ancho x profundo ) respecto al sugerido: +15% o -10%
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de comunicación con DCS - Prueba de puesta a tierra - Prueba de estanqueidad antes de instalar los equipos. - Pruebas de interrupción de alimentación eléctrica para todos los gabinetes
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> PC Estación de trabajo. Incluye transporte, instalación, configuración.
<b>Actividad:</b> 32.01.24
<b>Unidad de pago:</b> unidad instalada

**Descripción y especificaciones:**

Se dispondrá de un equipo de cómputo con altas prestaciones de rendimiento en la oficina principal o centro de control. Se encargará de servir como interfaz entre el operador encargado y el sistema de control, así como de almacenar datos históricos de medidas y eventos en la planta. También podrá usarse como servidor web para albergar el aplicativo SCADA si se decide instalarlo allí.

Deberán tener una conexión física con el PLC maestro y en si con la red general de control del DCS.

Deberá ser un equipo similar o superior en sus características técnicas respecto al que se describe a continuación:

**HP ProLiant ML350 G6 E5645 1P 6GB-R P410i/256 750W RPS SFF**

**Procesador** (1) Intel® Xeon® E5645 (2.40GHz/6-core/12MB/80W, DDR3-1333, HT, Turbo 1/1/2/2/3/3)

**Memoria Cache:** 12MB (1 x 12MB) L3 cache

**Memoria Ram:** 6GB (3 x 2GB) PC3-10600 (DDR3-1333) Registered DIMMs

**Tarjeta de red:** Embebida NC326i PCI Express Dual Port Gigabit Server Adapter

**Controladora de Disco:** Embebida HP Smart Array P410i/256MB

**Almacenamiento Interno:** (8) SFF SAS/SATA HDD Bays; mejorable hasta (16)

**Unidad óptica:** HP Half-Height SATA DVD-ROM Optical

**Fuente de poder:** (1) 750 Watt Hot-Plug (Redundancy enabled) power supply 3 Ventiladores fans ship standard

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Factor de forma:</b> Tamaño Tower (5U)</p> <p><b>Garantía:</b> 3 años por partes, 3 años de funcionamiento, 3 años de soporte en sitio</p>
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El equipo deberá ser suministrado, transportado, instalado, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.</p> <p>Deberá incluir un disco duro de iguales características o superiores a:</p> <p>300GB 6G SAS 2.5" 10K rpm ENT ML350/370G6 - DL360/380G</p> <p>Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b></p>
<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de técnico electricista calificado</b>, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica, y cableado de comunicación con el DCS.</p> <p><b>Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control</b>, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>Herramienta básica</p> <p>Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.
<b>Ubicación:</b> Oficina principal / centro de control
<b>Obras civiles para montaje:</b>
<b>Planos de referencia:</b>  - arquitectura de control
<b>Normas aplicables:</b>
<b>Tolerancias:</b>  N/A
<b>Ensayos:</b>  - Prueba de comunicación con DCS
<b>Medidas y forma de pago:</b> Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

<b>Capítulo:</b> Equipos de instrumentación y control de proceso
<b>Item:</b> Suministro E Instalación De Software Scada
<b>Actividad:</b> 32.01.35

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Unidad de pago:** Software instalado, funcionando y probado

**Descripción y especificaciones:**

El contratista deberá suministrar un software de supervisión con una licencia de Runtime de mínimo 16000 TAGS, con la posibilidad de acceso simultáneo de hasta 16 clientes.

– El software SCADA debe operar 100% bajo un ambiente WEB, de tal manera que su acceso sea por medio de un browser de internet, a través de una dirección IP específica con un nombre de usuario y una contraseña configurable. El contratista quien en principio sería el administrador del sistema será el encargado de la creación de usuarios de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

– La aplicación SCADA estará alojada en un servidor dedicado, con el fin de asegurar una disponibilidad de servicio 7x24 durante los 365 días del año.

– El software supervisorio debe tener una licencia RunTime de 16000 Tags dedicada exclusivamente a este proyecto. De igual manera el contratista debe incluir las licencias adicionales que permitan la visualización simultánea en al menos 16 estaciones de trabajo de manera simultánea al aplicativo SCADA. El término simultáneo para efectos del proyecto quiere decir que se podrá acceder de manera simultánea (al mismo tiempo) al aplicativo para realizar consultas, visualización de tendencias, alarmas, etc. No serán aceptadas licencias que no permitan la visualización simultánea. Las estaciones de trabajo serán definidas por la Empresa, y podrán ser cambiadas a discreción de la Empresa durante el periodo de servicio. Para la recepción final del aplicativo SCADA la interventoría realizara múltiples verificaciones con el fin de asegurar la operación simultánea en las estaciones de trabajo. El contratista deberá incluir dentro de sus costos la licencia Runtime y las licencias de visualización simultánea, los costos de instalación de licencias previo y durante de la operación del sistema.

– Generación de alarmas y almacenamiento de alarmas para las diferentes variables de proceso.

– Mímicos. El software debe tener como mínimo un mímico general de la planta La Esmeralda en donde se ubicaran cada uno de las etapas de tratamiento y puntos de monitoreo objeto del contrato, adicionalmente se deben generar mímicos para la entrada a la planta de tratamiento, la sección de pretratamiento, la dosificación de químicos, la repartición a las líneas de tratamiento, la sección de mezcla rápida y floculación, la sección de filtros, la sección de cloración, la sección de manejo de lodos, la sección de tanques de almacenamiento y

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

salida de planta en donde se vean las variables monitoreadas.

- El software supervisorio debe poderse conectar con cualquier base de datos SQL (MS SQL, MySQL, Sybase, Oracle) o MS Access o Excel.
- El Software debe generar alarmas en tiempo real y enviar email a computadores de escritorio y teléfonos inteligentes.
- El software debe almacenar y hacer el seguimiento a las acciones iniciadas por un operador y alertas del sistema.
- El software debe generar tendencias graficas de las diferentes variables, con posibilidad de manejar múltiples escalas para analizar diferentes tipos de variables. De igual manera estas tendencias podrán ser exportadas a Excel.
- El software debe proveer una interface OPC nativa.
- El software debe permitir exportar alarmas y reportes en formato pdf, .doc o txt.

**Lógica de Control**

Para el desarrollo de los programas de control, el sistema deberá disponer de todas las funciones estándar, tales como:

- Elementos combinacionales (AND, OR, NOT, etc.)
- Contadores (Up, Down, Up/Down).
- Temporizadores.
- Aritmética básica en coma flotante.
- Funciones matemáticas avanzadas (SIN, COS, SQR, etc.)
- Lazos de control (P, PI, PID).
- Totalizadores reseteables.
- Totalizadores no reseteables en ausencia de energía.
- Integradores.
- Promediadores.
- Derivativos.
- Filtradores.

Además de una biblioteca especifica orientada al control y supervisión de sistema industriales (Plantas de generación) con las siguientes funcionalidades:

- Supervisión de secuencias.
- Control de lazos.
- Arrancadores simples y dobles.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Control de interruptores.

**Ingeniería para el monitoreo y control**

Dentro del alcance para la ingeniería, el contratista debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Integración de la instrumentación y los PLC locales, ubicados en cada etapa de la planta.
- Programación de las lógicas de control que serán definidas para cada etapa de operación. Las lógicas de control serán operadas por los PLC's locales.

- Programación de los PLC para la transmisión de datos al sistema supervisorio central de todos los instrumentos, estados, alarmas, etc. La comunicación entre los PLC y el sistema SCADA será bidireccional de tal manera que los operadores habilitados por la empresa puedan realizar control remoto sobre los equipos en la planta.

- Programación del aplicativo SCADA, para la integración de todos los puntos de medición y control que componen el proyecto.

- Programación de alarmas de alto (Hi), alto-alto (HiHi), bajo (Lo) y bajo-bajo (LoLo), los valores serán especificadas por la empresa para cada variable.

**Pantallas.**

El operador deberá disponer como mínimo de la siguiente lista de pantallas , que le brindaran la posibilidad de establecer una verificación y control remoto en cada una de las secciones de la planta:

Sección bocatoma quebrada honda

- pantalla principal con visualización textual de las variables de calidad, caudal, color, y alarmas gráficas. También el estado de la conexión del radio enlace.
- Pantalla con las variables arrojadas por el módulo de evaluación de la energía.
- Pantalla para visualización de tendencias de una o todas las variables.

Sección bocatoma puente abadía

- pantalla principal con visualización textual de las variables de calidad, caudal, color, y

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

alarmas gráficas.

- Pantalla con las variables arrojadas por el módulo de evaluación de la energía.
- Pantalla con la medición de presión en la línea de agua.
- Pantalla para visualización de tendencias de una o todas las variables.

Sección bocatoma estación Bavaria

- pantalla principal con visualización en texto de las variables de calidad, caudal, color, y alarmas gráficas.
- Pantalla con las variables arrojadas por el módulo de evaluación de la energía.
- Pantalla con la medición de presión en la línea de agua.
- Pantalla para visualización de tendencias de una o todas las variables.

Sección pretratamiento

- pantalla principal con visualización en texto de las variables de calidad antes de después de desarenador, color y alarmas gráficas.
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los 3 actuadores en el desarenador.
- Pantalla con visualización de los valores de caudal en tubería unificada y cada una de las 5 entradas a mezcla rápida.
- Pantalla con visualización de los valores de caudal y estado de los actuadores de las válvulas en cada una de las 5 entradas a mezcla rápida
- Pantalla para visualización de tendencias de una o todas las variables.

Sección dosificación de químicos

- pantalla principal con visualización en texto de la tasa de dosificación de alcalinizante y coagulante.
- Pantalla con visualización textual de las variables de calidad a la entrada de la planta
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los equipos dosificadores y bombas de impulsión de químicos.
- Pantalla con visualización de los valores de caudal en tubería unificada y cada una de las 5 entradas a mezcla rápida.

Sección filtros

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Pantalla con selección de acceso de control para cada uno de los filtros correspondientes.
- Pantalla para operación automática de lavado de filtros
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los actuadores de cada filtro.
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los sopladores para lavado de filtros
- pantalla con visualización textual del nivel en cada filtro, su turbiedad y nivel en el canal común.

Sección dosificación de cloro

- Pantalla con visualización de la tasa de dosificación de cloro gaseoso, información sobre el cilindro de suministro actual y estado de la alarma de fuga de cloro en el aire.
- Pantalla con el estado del equipo de absorción, equipo de liberación de agente neutralizante y alarma sonora.
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los sopladores y bombas de agua para lavado de filtros
- Pantalla para visualización de tendencias históricas de una o todas las variables de esta sección.

Sección manejo de lodos

- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los equipos en homogenización
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de las bombas de impulsión de lodos entre homogenización y espesadores
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los equipos espesadores
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de las bombas de impulsión de lodos entre espesadores y deshidratación
- Pantalla con el estado y comandos de accionamiento de los equipos deshidratadores
- Pantalla para visualización de tendencias históricas de una o todas las variables de esta sección.

Sección control de equipos agitadores

- Pantalla con el estado, velocidad y comandos de accionamiento de los equipos agitadores en mezcla rápida
- Pantalla con el caudal en tubería unificada y cada uno de las entradas a mezcla rápida

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantalla con la tasa de dosificación de químicos</li> <li>- Pantalla con el estado, velocidad y comandos de accionamiento de los equipos agitadores en floculación</li> <li>- Pantalla para visualización de tendencias históricas de una o todas las variables de esta sección.</li> </ul>
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El software deberá ser suministrado como aplicativo autoejecutable, instalado en el equipo de cómputo principal en la oficina de centro de control, configurado para su comunicación efectiva con el sistema de control distribuido y con las bases de datos necesarias para su funcionamiento, puesto en marcha y ensayado en sitio por el contratista.</p> <p>Se entregará un documento instructivo del aplicativo en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.</p> <p>Deberán poseer todas las licencias y permisos sin término de tiempo para su operación.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b></p> <p>- Equipo de cómputo ( estación de trabajo ) principal en centro de control</p>
<p><b>Mano de obra:</b></p> <p><b>Mano de obra de Ingeniero especialista en automatización y programación</b>, para instalación, configuración y verificación de su operación.</p>
<p><b>Equipos:</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>En equipo de cómputo principal del centro de control</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

N/A
<b>Planos de referencia:</b>
N/A
<b>Normas aplicables:</b>
N/A
<b>Tolerancias:</b>
N/A
<b>Ensayos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- prueba de operación correcta</li> <li>- Prueba de comunicación con DCS</li> </ul>
<b>Medidas y forma de pago:</b>
Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:32.02.01</b>
<b>Actividad:Excavación Mecánica - Incluye retiro a botadero autorizado &lt; 15 Km</b>
<b>Unidad de pago: M3</b>

**Descripción y Especificaciones:**

Movimiento de tierras en volúmenes considerables y a profundidad variable, necesarios para la ejecución de cimentaciones, muros de contención y otros. Incluye el corte, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado.

La excavación se debe hacer con un talud 1,5 H: 1 V de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos. No se permitirá la acumulación de material sobrante en la corona del talud, de modo de no sobrecargar los taludes.

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El retiro de material sobrante se deberá realizar al menos cada dos días.
<b>Alcance:</b> Mano de obra, herramienta, trasiego, cargue y transporte de material sobrante a botadero. El precio aplica a todo tipo de terreno.
<b>Materiales requeridos:</b> No aplica
<b>Mano de Obra:</b> Mano de Obra operación equipos y apoyo
<b>Equipos:</b> Equipos mecánicos para excavación tales como retroexcavadoras, topadoras, volquetas, etc. Los equipos deberán ser aprobados por la Interventoría.
<b>Transporte:</b> Del sitio de excavación al botadero autorizado, incluye los trasiegos requeridos.
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> No aplica
<b>Tolerancias:</b> No aplica
<b>Ensayos:</b> No aplica
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se pagará el volumen de excavación requerido de acuerdo a los planos estructurales y el levantamiento topográfico del terreno, teniendo en cuenta las recomendaciones de taludes del estudio de suelos, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. Se deberá entregar los documentos que certifican la disposición del material de excavación en botadero autorizado por la entidad ambiental para poder ser autorizado el pago. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.02.02</b>
<b>Actividad:Protección taludes con mortero 1:5</b>
<b>Unidad de pago: M2</b>
<b>Descripción y Especificaciones:</b> Para garantizar la estabilidad de los taludes, estos se protegerán con mortero 1:5 espesor mínimo 1,5 cm. Seguir las recomendaciones del estudio de suelos.
<b>Alcance:</b> Materiales, Mano de obra y herramienta.
<b>Materiales requeridos:</b> Mortero dosificación cemento arena 1:5, se debe incluir el desperdicio del mortero.
<b>Mano de Obra:</b> Requerida para la protección de los taludes.
<b>Equipos:</b> Herramienta menor y andamios certificados si se requieren por la altura.
<b>Transporte:</b> No aplica
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> No Aplica
<b>Tolerancias:</b> No aplica
<b>Ensayos:</b> No aplica
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se pagará el área de aplicación de protección con mortero de los taludes, medida por su desarrollo, previa aprobación y recibo a satisfacción por la Interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem: 02.02.03</b>
<b>Actividad: Relleno detrás de muros de contención</b>
<b>Unidad de pago: M3</b>

<p><b>Descripción y Especificaciones:</b> Suministro, colocación y compactación de material tipo Material seleccionado de río 1 ½” (balastro) detrás de los muros de contención, en capas de 20 cms compactados al 95% del proctor modificado, para restablecer los niveles del terreno. De acuerdo a lo que se indiquen en los Planos generales, planos estructurales y estudio de suelos.</p>
<p><b>Alcance:</b> Suministro y compactación.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b> Material seleccionado de río 1 ½” (balastro), obtenido de una fuente con los respectivos permisos ambientales. Se debe incluir el desperdicio y el factor de expansión del material.</p>
<p><b>Mano de Obra:</b> Trasiego de material y compactación.</p>
<p><b>Equipos:</b> Equipo de compactación manual.</p>
<p><b>Transporte:</b> Desde la cantera con permisos ambientales a la obra y los trasiegos requeridos.</p>
<p><b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>
<p><b>Planos de Referencia:</b></p>
<p><b>Normas aplicables:</b> No aplica</p>
<p><b>Tolerancias:</b> No aplica</p>
<p><b>Ensayos:</b> Se acordará con la Interventoría la frecuencia de los ensayos teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 600, una prueba por cada 1000 m²; Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57.</li> <li>Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m²; métodos: MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54.</li> <li>Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una prueba cada 200 m²; Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57.</li> </ul>

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m<sup>2</sup>; emplear un sistema rápido y adecuado.</li><li>• Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 m<sup>2</sup>; Métodos: MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<p><b>Medida y Forma de pago:</b></p>
---------------------------------------

<p>Se pagará el volumen de relleno ejecutado de acuerdo a los planos estructurales y el levantamiento topográfico del terreno.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Se deberá entregar los documentos que certifican la procedencia del material de relleno, el cual debe ser de una cantera con permisos ambientales, para poder ser autorizado el pago.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.</p>
-------------------------------------------------------------------------

<p><b>Observaciones:</b></p>
------------------------------

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.03.01</b>
<b>Actividad:Perfilación terreno</b>
<b>Unidad de pago: M2</b>
<p><b>Descripción y Especificaciones:</b> Excavación manual y/o rellenos manualesde pequeños espesores con el objetivo de alcanzar con exactitud el nivel de terreno especificados en los planos. La actividad incluye la recompactación de la superficie. Incluye el retiro de sobrantes a botadero autorizado.</p>
<p><b>Alcance:</b> Mano de obra, herramienta, trasiego, cargue y transporte de material sobrante a botadero. El precio aplica a todo tipo de terreno.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b> Material seleccionado de río 1 ½” (balastro), obtenido de una fuente con los respectivos permisos ambientales.</p>
<p><b>Mano de Obra:</b> Requerida para la nivelación, el trasiego y el cargue.</p>
<p><b>Equipos:</b> Herramienta para excavación y trasiego, palas, picas, carretillas. Equipo de compactación manual</p>
<p><b>Transporte:</b> Del sitio de excavación al botadero autorizado, incluye los trasiegos requeridos.</p>
<p><b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>
<b>Planos de Referencia:</b>
<p><b>Normas aplicables:</b> No aplica</p>
<p><b>Tolerancias:</b> No aplica</p>
<p><b>Ensayos:</b> No aplica</p>
<p><b>Medida y Forma de pago:</b> Se pagará el área de nivelación debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la Interventoría, medida en sitio. Se deberá entregar los documentos que certifican la disposición del material de excavación en botadero autorizado por la entidad ambiental para poder ser autorizado el pago.</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo:</b> Estructura Desarenadora
<b>Ítem:</b> 02.03.02
<b>Actividad:</b> Solado - Concreto $f'c=14$ Mpaesp= 5 cm
<b>Unidad de pago:</b> M2
<b>Descripción y Especificaciones:</b> Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 5 cm.
<b>Alcance:</b> Equipo y mano de obra.
<b>Materiales requeridos:</b> Concreto de 2000Psi (14 MPa)
<b>Mano de Obra:</b> Mano de obra para la fundida y extendida del concreto.
<b>Equipos:</b> Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vaciado del concreto
<b>Transporte:</b>
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> No aplica
<b>Tolerancias:</b> No aplica
<b>Ensayos:</b> No aplica
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se medirá y pagará por metros cuadrados ( $m^2$ ) de concreto debidamente ejecutados, aprobados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura desarenadora</b>
<b>Ítem:02.03.03</b>
<b>Actividad:Losa de fondo concreto f'c=28 Mpa Impermeabilizado</b>
<b>Unidad de pago: M3</b>

**Descripción y Especificaciones:**

Ejecución de losa de fondo de concreto resistencia  $f'c=28$  Mpa Impermeabilizado, debidamente fabricado, colocado y acabado y que cumpla con los requerimientos de dados en las normas, con las dimensiones y características de los planos de diseño estructural, y con la aprobación de la Interventoría.

La actividad incluye el suministro y manejo del concreto, transporte externo e interno, colocación, vibrado, curado, formaletas, así como los equipos, herramientas y mano de obra para las labores anteriores, el retiro de formaletas, limpieza de los elementos de concreto y la disposición del material sobrante en los sitios autorizados.

El acabado del concreto es a la vista, la formaleta a utilizar en los encofrados debe ser tal que presente una superficie perfectamente lisa. El ensamblaje se debe hacer de manera que impida el paso de la lechada de concreto a través de las juntas del encofrado y la formación de irregularidades en la superficie del concreto. Después de quitar las formaletas se retirará todo el concreto que no tenga la forma debida y el concreto que esté fuera de las tolerancias requeridas de alineamiento o nivel o que muestre una superficie defectuosa que no se pueda reparar debidamente. El desencofre utilizado debe garantizar la integridad del elemento estructural en el momento del desencofre, no debe manchar ni penetrar dentro del concreto.

El diseño de la formaleta debe evitar la utilización de elementos embebidos en el concreto, ya que se requiere que las estructuras sean estancas, en caso de que por estabilidad constructiva del elemento se requiera, se debe garantizar que el relleno de los orificios no genere filtraciones de agua y se garantiza la estanquidad de la estructura (costo incluido en el precio unitario).

El concreto debe cumplir con las especificaciones técnicas aplicables, la resistencia mínima a compresión a los 28 días de 28 MPa, adición de aditivo que mejore la condición impermeable del concreto, la manejabilidad y el tamaño máximo del agregado será el adecuado para garantizar un acabado a la vista del elemento.

Todas las superficies deberán ser lo más uniformes posibles y no se aceptarán hormigueros, en el caso de que se presenten el contratista se estudiará, si es posible la reparación y si esta garantiza la calidad estructural del elemento y la estanquidad del sistema, se aprobará la reparación previa presentación y aprobación del procedimiento. Para garantizar el recubrimiento del acero de refuerzo se deberán utilizar distanciadores en un material aprobado por la Interventoría.

El curado debe cumplir todos los requerimientos expuestos en el NSR-10, incluidas las precauciones necesarias para clima cálido expuestas en el mismo.

**Alcance:**

Material, formaleta, equipo y mano de obra.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Materiales requeridos:</b> Concreto $f'c=28$ MPa impermeabilizado Curador Desmoldante
<b>Mano de Obra:</b> Mano de obra fundida losa de fondo de concreto y curado (Incluye armado de formaleta) Mano de obra limpieza superficie de concreto.
<b>Equipos:</b> Formaleta lateral para losa de fondo Equipo menor de colocación de concreto Equipo para transporte vertical y horizontal de concreto
<b>Transporte:</b> No aplica
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NSR- 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.</li><li>• ACI 315 Manual of Standard practice for detailing reinforced concrete structures.</li><li>• ACI 318 Building code requirements for reinforced concrete.</li><li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li><li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normas aplicables.</li></ul>
<b>Tolerancias:</b> Debe cumplir las tolerancias mínimas dadas en las especificaciones técnicas de la NSR-10 <ul style="list-style-type: none"><li>• Variaciones en Dimensiones en planta<ul style="list-style-type: none"><li>○ Menos de: 15 mm</li><li>○ Más de: 50 mm</li></ul></li><li>• Variaciones en el espesor de la losa:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Reducción del espesor especificado: 5%</li><li>○ Incremento del espesor especificado: Sin límite.</li></ul></li></ul>
<b>Ensayos:</b> Se deberá adelantar un programa de ensayos de las mezclas de concreto instaladas a fin

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

de garantizar las resistencias de diseño. Deberá cumplir lo dispuesto en el numeral C.5.6.2. del reglamento NSR-10 el cual indica realizar mínimo una muestra al día así:

- Una por cada clase de concreto instalado al día.
- Una por cada 40 M3 de concreto.
- Una por cada 200 M2 de superficie de losas o muros.
- Una por cada 50 tandas de mezclado de cada clase.

Se deberá aplicar la mayor exigencia y escoger aquella con la que obtenga un mayor número de muestras para ensayo.

**Medida y Forma de pago:**

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) de losa de fondo, debidamente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará sobre mediciones del elemento en sitio. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**Observaciones:**



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.03.04</b>
<b>Actividad:Muros en concreto f'c=28 Mpa Impermeabilizado</b>
<b>Unidad de pago: M3</b>

**Descripción y Especificaciones:**

Ejecución de muros de concreto resistencia  $f'c=28$  Mpa Impermeabilizado, debidamente fabricado, colocado y acabado y que cumpla con los requerimientos de dados en las normas, con las dimensiones y características de los planos de diseño estructural, y con la aprobación de la Interventoría.

La actividad incluye el suministro y manejo del concreto, transporte externo e interno, colocación, vibrado, curado, formaletas, así como los equipos, herramientas y mano de obra para las labores anteriores, el retiro de formaletas, limpieza de los elementos de concreto y la disposición del material sobrante en los sitios autorizados.

El acabado del concreto es a la vista, la formaleta a utilizar en los encofrados debe ser tal que presente una superficie perfectamente lisa. El ensamblaje se debe hacer de manera que impida el paso de la lechada de concreto a través de las juntas del encofrado y la formación de irregularidades en la superficie del concreto. Después de quitar las formaletas se retirará todo el concreto que no tenga la forma debida y el concreto que esté fuera de las tolerancias requeridas de alineamiento o nivel o que muestre una superficie defectuosa que no se pueda reparar debidamente. El desencofrante utilizado debe garantizar la integridad del elemento estructural en el momento del desencofre, no debe manchar ni penetrar dentro del concreto.

El diseño de la formaleta debe evitar la utilización de elementos embebidos en el concreto, ya que se requiere que las estructuras sean estancas, en caso de que por estabilidad constructiva del elemento se requiera, se debe garantizar que el relleno de los orificios no genere filtraciones de agua y se garantiza la estanquidad de la estructura (costo incluido en el precio unitario).

El concreto debe cumplir con las especificaciones técnicas aplicables, la resistencia mínima a compresión a los 28 días de 28 MPa, adición de aditivo que mejore la condición impermeable del concreto, la manejabilidad y el tamaño máximo del agregado será el adecuado para garantizar un acabado a la vista del elemento.

Todas las superficies deberán ser lo más uniformes posibles y no se aceptarán hormigueros, en el caso de que se presenten el contratista se estudiará, si es posible la reparación y si esta garantiza la calidad estructural del elemento y la estanquidad del sistema, se aprobará la reparación previa presentación y aprobación del procedimiento. Para garantizar el recubrimiento del acero de refuerzo se deberán utilizar distanciadores en un material aprobado por la Interventoría.

El curado debe cumplir todos los requerimientos expuestos en el NSR-10, incluidas las precauciones necesarias para clima cálido expuestas en el mismo.

**Alcance:**

Material, formaleta, equipo y mano de obra.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<p><b>Materiales requeridos:</b>  Concreto <math>f'c=28</math> MPa impermeabilizado  Curador  Desmoldante</p>
<p><b>Mano de Obra:</b>  Mano de obra fundida muro de concreto y curado (Incluye armado de formaleta  Mano de obra limpieza superficie de concreto.</p>
<p><b>Equipos:</b>  Formaleta para muro de concreto para acabado a la vista  Equipo menor de colocación de concreto  Equipo para transporte vertical y horizontal de concreto</p>
<p><b>Transporte:</b>  No aplica</p>
<p><b>Ubicación:</b>  Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>
<p><b>Planos de Referencia:</b></p>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NSR- 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.</li> <li>• ACI 315 Manual of Standard practice for detailing reinforced concrete structures.</li> <li>• ACI 318 Building code requirements for reinforced concrete.</li> <li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li> <li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normas aplicables.</li> </ul>
<p><b>Tolerancias:</b>  Debe cumplir las tolerancias mínimas dadas en las especificaciones técnicas de la NSR-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento y superficie_ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tolerancia por cada 2 m. de longitud: 5 mm</li> <li>○ Tolerancia máxima para la longitud total: 25 mm</li> </ul> </li> <li>• Variaciones en los ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tolerancia en cualquier vano: 15 mm</li> <li>○ Tolerancia por cada 5 m de longitud: 10 mm</li> <li>○ Tolerancia máxima para la longitud total: 25 mm</li> </ul> </li> <li>• Variaciones en el espesor de los muros: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menos de 10 mm</li> <li>○ Más de 15 mm</li> </ul> </li> </ul>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Ensayos:**

Se deberá adelantar un programa de ensayos de las mezclas de concreto instaladas a fin de garantizar las resistencias de diseño. Deberá cumplir lo dispuesto en el numeral C.5.6.2. del reglamento NSR-10 el cual indica realizar mínimo una muestra al día así:

- Una por cada clase de concreto instalado al día.
- Una por cada 40 M3 de concreto.
- Una por cada 200 M2 de superficie de losas o muros.
- Una por cada 50 tandas de mezclado de cada clase.

Se deberá aplicar la mayor exigencia y escoger aquella con la que obtenga un mayor número de muestras para ensayo.

**Medida y Forma de pago:**

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) de muro de concreto, debidamente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará de acuerdo a mediciones del muro ejecutado en sitio.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**Observaciones:**

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.03.05</b>
<b>Actividad:Rellenos en concreto f'c=21 Mpa</b>
<b>Unidad de pago: M3</b>

<p><b>Descripción y Especificaciones:</b> Ejecución de rellenos concreto resistencia f'c=21 Mpa, debidamente fabricado, colocado y acabado y que cumpla con los requerimientos de dados en las normas, con las dimensiones y características de los planos de diseño estructural, y con la aprobación de la Interventoría. La actividad incluye el suministro y manejo del concreto, transporte externo e interno, colocación, vibrado, curado, así como los equipos, herramientas y mano de obra para las labores anteriores, limpieza de los elementos de concreto y la disposición del material sobrante en los sitios autorizados. El acabado de la superficie del concreto es liso a la vista. El concreto debe cumplir con las especificaciones técnicas aplicables, la resistencia mínima a compresión a los 28 días de 21 MPa, y el tamaño máximo del agregado será el adecuado para garantizar un acabado a la vista del elemento. Todas las superficies deberán ser lo más uniformes posibles y no se aceptarán hormigueros, en el caso de que se presenten el contratista se estudiará, si es posible la reparación y si esta garantiza la calidad estructural del elemento y la estanquidad del sistema, se aprobará la reparación previa presentación y aprobación del procedimiento. El curado debe cumplir todos los requerimientos expuestos en el NSR-10, incluidas las precauciones necesarias para clima cálido expuestas en el mismo.</p>
<p><b>Alcance:</b> Material, equipo y mano de obra.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b> Concreto f'c=21 MPa Curador</p>
<p><b>Mano de Obra:</b> Mano de obra fundida del relleno en concreto y curado Mano de obra limpieza superficie de concreto.</p>
<p><b>Equipos:</b> Equipo menor de colocación de concreto Equipo para transporte vertical y horizontal de concreto</p>
<p><b>Transporte:</b> No aplica</p>
<p><b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NSR- 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.</li> <li>• ACI 315 Manual of Standard practice for detailing reinforced concrete structures.</li> <li>• ACI 318 Building code requirements for reinforced concrete.</li> <li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li> <li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normas aplicables.</li> </ul>
<b>Tolerancias:</b> Debe cumplir las tolerancias mínimas dadas en las especificaciones técnicas de la NSR-10 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones en el nivel             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Más o menos de: 5 mm</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ensayos:</b> Se deberá adelantar un programa de ensayos de las mezclas de concreto instaladas a fin de garantizar las resistencias de diseño. Deberá cumplir lo dispuesto en el numeral C.5.6.2. del reglamento NSR-10 el cual indica realizar mínimo una muestra al día así: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una por cada clase de concreto instalado al día.</li> <li>• Una por cada 40 M3 de concreto.</li> <li>• Una por cada 200 M2 de superficie de losas o muros.</li> <li>• Una por cada 50 tandas de mezclado de cada clase.</li> </ul> Se deberá aplicar la mayor exigencia y escoger aquella con la que obtenga un mayor número de muestras para ensayo.
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) de relleno en concreto, debidamente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará de acuerdo a mediciones del elemento en sitio. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.
<b>Observaciones:</b>
<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem: 02.03.06</b>
<b>Actividad: Cinta PVC O-22</b>
<b>Unidad de pago: ML</b>

**Descripción y Especificaciones:**

Suministro e instalación de cinta PVC (banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos) de 22 cm de ancho.

La cinta PVC se instalará en los puntos especificados en los planos estructurales y en los aprobados por la Interventoría, con el objetivo de sellar juntas de construcción o dilatación, esta cinta se debe colocar en la

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

posición especificada antes de colocar el concreto y asume función sellante cuando el concreto endurece.
<b>Alcance:</b> Material, Herramienta y mano de obra.
<b>Materiales requeridos:</b> Cinta PVC O-22 Madera para garantizar la instalación
<b>Mano de Obra:</b> Mano de obra para instalación.
<b>Equipos:</b> Herramienta menor
<b>Transporte:</b> No aplica
<b>Ubicación:</b> Estructura Desarenadora.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li><li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normasaplicables.</li></ul>
<b>Tolerancias:</b> No aplica
<b>Ensayos:</b> No aplica
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de PVC O-22 instalada. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenador</b>
<b>Ítem:02.03.07</b>
<b>Actividad:Acero de refuerzo</b>
<b>Unidad de pago: KG</b>
<b>Descripción y Especificaciones:</b> Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000Psi para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR-10
<b>Alcance:</b> Material, equipo y mano de obra,
<b>Materiales requeridos:</b> Acero de refuerzo de 60.000 psi. (figurado) Alambre de amarrar
<b>Mano de Obra:</b> Mano de obra colocación acero de refuerzo
<b>Equipos:</b> Herramienta menor
<b>Transporte:</b> A la obra y transporte interno horizontal y vertical.
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NSR- 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.</li><li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li><li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normasaplicables.</li></ul>
<b>Tolerancias:</b> Desviación en las posiciones y espaciamientos de máximo 5 mm.
<b>Ensayos:</b> Las barra de acero deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas ICONTEC, Se deberá entregar a la Interventoría los certificados de calidad del acero de refuerzo utilizado.
<b>Medida y Forma de pago:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Se medirá y pagará por kilogramos (kg) de acero refuerzo, debidamente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará sobre planos estructurales no se pagara el acero de refuerzo constructivo requerido, se considera incluido en el desperdicio.  
El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**Observaciones:**



**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.05.01</b>
<b>Actividad: Impermeabilización cara exterior de muros con emulsión bituminosa</b>
<b>Unidad de pago: M2</b>
<p><b>Descripción y Especificaciones:</b> Impermeabilización de la cara exterior de los muros de concreto, de modo de garantizar que las aguas de infiltración del terreno no lleguen a las estructuras de proceso de la planta de tratamiento. Imprimación e Impermeabilización de superficies con compuesto bituminoso; IMPRIMANTE asfáltico líquido de viscosidad media aplicado en una (1) capa, solución orgánica de alto poder de penetración, sello y adherencia; IMPERMEABILIZANTE asfáltico líquido altamente viscoso aplicado en dos (2) capas, resistente a la penetración de la humedad y de alta resistencia a los agentes atmosféricos, con fibras minerales para proporcionar mayor resistencia, tipo Denso. Incluye sellado previo de fisuras, preparación y limpieza de superficies. De acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en las recomendaciones del productor de la emulsión bituminosa.</p>
<p><b>Alcance:</b> Material, equipo y mano de obra.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b> Emulsión bituminosa imprimante Emulsión bituminosa densa (impermeabilizante)</p>
<p><b>Mano de Obra:</b> Mano de obra para la limpieza de la superficie, la cual debe garantizar que no hallan elementos sueltos del concreto, polvo o grasas. Mano de obra para la aplicación del imprimante y la impermeabilización bituminosa</p>
<p><b>Equipos:</b> Herramienta menor Andamios certificado</p>
<p><b>Transporte:</b> No aplica</p>
<p><b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>
<b>Planos de Referencia:</b>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li> <li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normas aplicables.</li> </ul>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Tolerancias:**

No aplica

**Ensayos:**

No aplica

**Medida y Forma de pago:**

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) de caras aplicación de impermeabilizante bituminoso, debidamente ejecutada, aprobada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará de acuerdo a mediciones de las áreas que se aplico el impermeabilizante bituminoso.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**Observaciones:**

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Capítulo: Estructura Desarenadora**

**Ítem:02.06.01**

**Actividad:Escaleras de gato con guarda hombre**

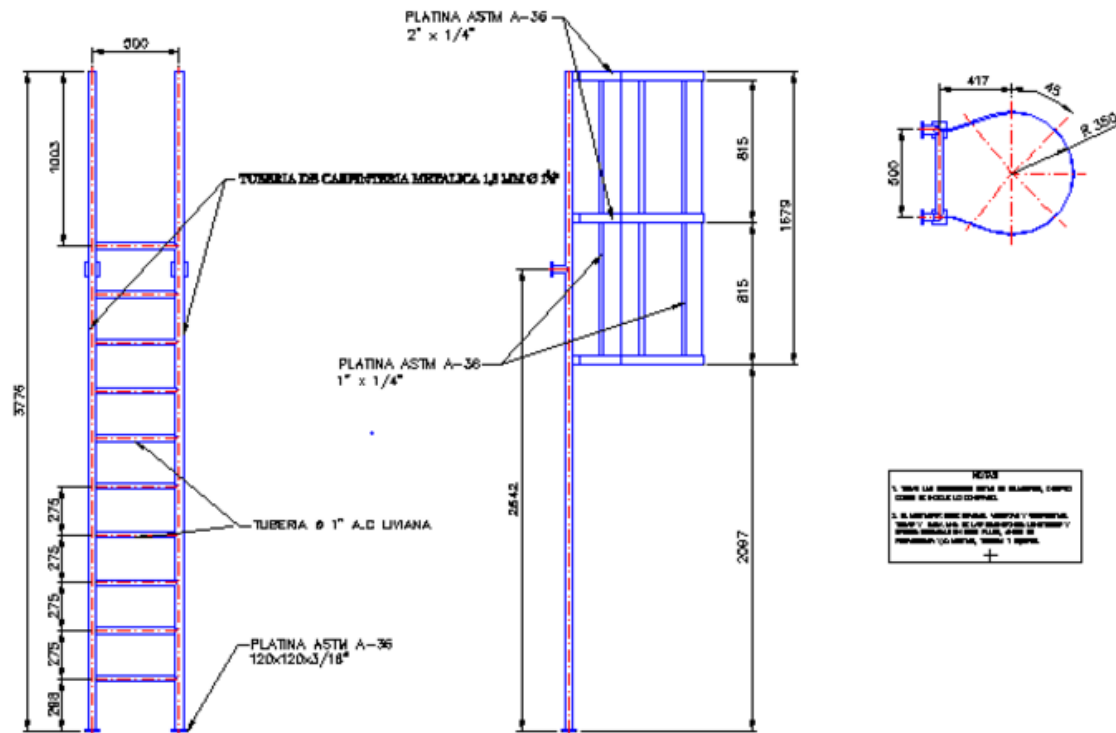
**Unidad de pago: ML**

**Descripción y Especificaciones:**

Fabricación, Suministro e instalación Escaleras de gato con guardahombre en tubería galvanizada en los diámetros y espesores de acuerdo con el diseño adjunto, en los lugares especificados en los planos.

Las escaleras deben cumplir con la norma de diseño estructural NSR-10 y a la ley 1409 de 2.012 Reglamento de Seguridad para Protección contra caídas en trabajos en alturas y sus actualizaciones.

Se deben presentar planos de taller para su actualización



**Alcance:**

Suministro e instalación de la escalera de gato con guardahombre cumpliendo la normatividad vigente de trabajo en alturas (Ley 1409 de 2.012), diseño estructural de la escalera y sus anclajes, se deberá presentar.

**Materiales requeridos:**

Elementos de acero galvanizado  
Pintura  
Soldadura

**UNIÓN TEMPORAL UTAP LA ESMERALDA**

PBX: 75-1-6215831 Telefax: 57-1-6213587. Dir. Calle 103 No. 15 – 60

E-mail: [info@ifm.com.co](mailto:info@ifm.com.co)

Bogotá – Colombia

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Anclajes</b>
<b>Mano de Obra:</b> Mano de obra de fabricación, instalación y pintura.
<b>Equipos:</b> Equipos de fabricación carpintería metálica. Equipo de soldadura Andamios certificados Taladros
<b>Transporte:</b>
<b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.
<b>Planos de Referencia:</b>
<b>Normas aplicables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li> <li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normas aplicables.</li> <li>• NSR- 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.</li> <li>• Ley 1409 de 2.012 Reglamento de Seguridad para Protección contra caídas en trabajos en alturas.</li> </ul>
<b>Tolerancias:</b>
<b>Ensayos:</b> Inspección visual
<b>Medida y Forma de pago:</b> Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de escalera de gato con guardahombre, debidamente ejecutada, aprobada y recibida a satisfacción por la interventoría. La cantidad a pagar se determinará sobre mediciones de la longitud real de la escalera de gato. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.
<b>Observaciones:</b>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Capítulo: Estructura Desarenadora</b>
<b>Ítem:02.06.02</b>
<b>Actividad: Tapas de Inspección (1,30 x 1,20 m) en lámina de acero galvanizada, Incluye Marco y contramarco.</b>
<b>Unidad de pago: UN</b>
<p><b>Descripción y Especificaciones:</b> Fabricación, Suministro e instalación de Tapas de Inspección de (1.30 x 1.20 m) en lámina alfajor galvanizado esp=3mm. Marco y contramarco en perfiles galvanizados de 2” x 1/4”, con refuerzos en ángulo de 2” x 1/4” cada 0.25 m. Se instalarán en los lugares especificados en los planos. El marco se debe dejar embebido en el concreto. La tapa, el marco y el contramarco se deben entregar debidamente pintados.</p>
<p><b>Alcance:</b> Fabricación, Suministro, instalación y pinturade tapas de Inspección.</p>
<p><b>Materiales requeridos:</b> Lámina de acero alfajor (antideslizante) Angulos de acero galvanizado Acero de refuerzo para anclaje Pintura Soldadura</p>
<p><b>Mano de Obra:</b> Mano de obra de fabricación, instalación y pintura.</p>
<p><b>Equipos:</b> Equipos de fabricación carpintería metálica. Equipo de soldadura</p>
<p><b>Transporte:</b> Al sitio del proyecto y los trasiegos internos.</p>
<p><b>Ubicación:</b> Cámaras subterráneas para instrumentación.</p>
<p><b>Planos de Referencia:</b> PTP-14-08-0-CIV-03-(2014-09-01)-1→1 PTP-14-08-0-EST-07-(2014-09-01)-1→1</p>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-Normas aplicables.</li> <li>• ASTM American Society for Testing and Materials – Normasaplicables.</li> </ul>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>Tolerancias:</b>
<b>Ensayos:</b> Inspección visual
<b>Medida y Forma de pago:</b>
<b>Observaciones:</b> Se medirá y pagará por unidades (un) de tapa de inspección, debidamente ejecutada, aprobada y recibida a satisfacción por la interventoría. La cantidad se determinará en obra. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.