



ANEXO TÉCNICO CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

1. OBJETO

Ejecutar la optimización técnica, modernización tecnológica y adecuaciones de infraestructura del sistema hidrosanitario del Complejo CAD, mediante el suministro, instalación y puesta en marcha de los componentes definidos en el Plan de Optimización derivado del catastro de redes existente.

2. ALCANCE DEL OBJETO

El alcance comprende la ejecución técnica de las intervenciones físicas, el suministro de equipos de bombeo y control, y la integración tecnológica de los sistemas, conforme a la priorización establecida en el Plan de Optimización. Se incluye la validación de ingeniería, la instalación de variadores de velocidad, la implementación de telemetría¹ y la entrega de planos récord en metodología BIM. Asimismo, se incluye todo el software y hardware necesario para en una fase posterior realizar la integración de los sistemas objeto de optimización con la plataforma institucional de supervisión y control BMS disponible en la Secretaría Distrital de Hacienda, incluyendo los desarrollos, licencias, programación, configuración, pruebas de interoperabilidad, comunicaciones y puesta en operación requeridas para la visualización de variables, estados, alarmas y eventos asociados a los subsistemas intervenidos

El contrato incluye intervenciones físicas, suministro e instalación de equipos, modernización tecnológica, adecuaciones civiles, ajustes hidráulicos, pruebas, puesta en marcha, actualización documental y articulación BIM, conforme a la priorización técnica establecida en el consolidado del Plan de Optimización.

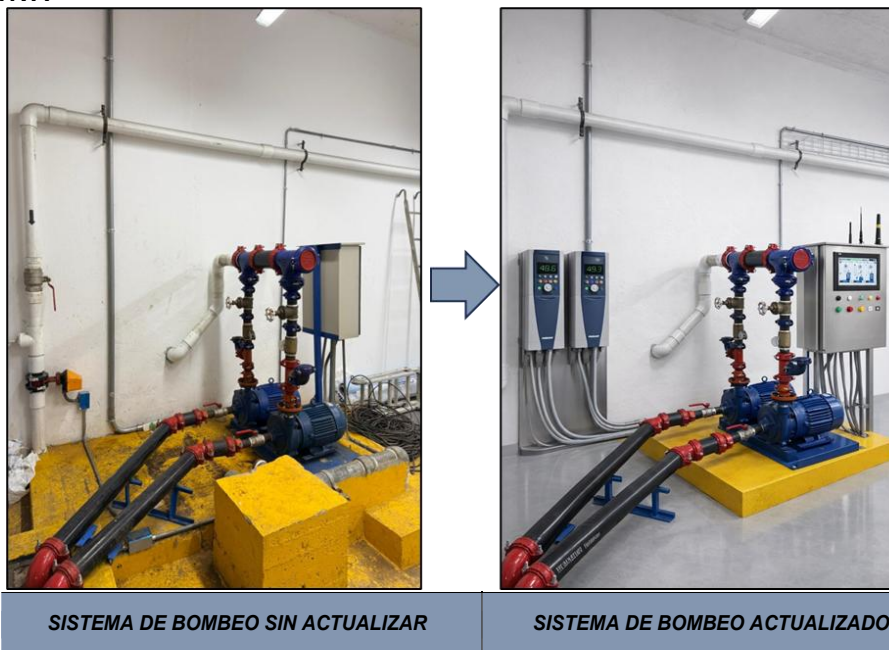
Como parte de la modernización tecnológica, el contratista deberá garantizar que los equipos de control, PLC, variadores de velocidad, sensores, instrumentos de medición y demás dispositivos de automatización suministrados permitan su integración mediante protocolos abiertos de comunicación industrial. La solución deberá facilitar la transmisión de datos operativos, estados, alarmas y variables de proceso hacia la plataforma BMS institucional que funciona actualmente, sin requerir desarrollos propietarios que limiten futuras ampliaciones o integraciones.

A continuación, se presenta el detalle del Alcance Específico por Líneas de Optimización de las actividades a ejecutar.

El alcance se estructura en seis (6) líneas técnicas principales:

¹ La telemetría deberá contemplar la captura, almacenamiento, visualización y consulta histórica de variables hidráulicas y electromecánicas tales como presión, caudal, nivel, estado operativo de bombas, estado de variadores, alarmas y eventos críticos, permitiendo su consulta local y remota a través de la infraestructura tecnológica institucional.

2.1. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO MEDIANTE VARIADORES DE VELOCIDAD Y TELEMETRÍA OPERATIVA



2.1.1 Cronograma de Trabajo. De acuerdo con el objeto establecido, alcance de las actividades y la información disponible, el contratista debe presentar a los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio, un documento que contenga el Cronograma del proyecto. El cual debe estar dividido por fases anuales:

Fase 1 (2026): Suministro e instalación de equipos principales.

Fase 2 (2027): Integración tecnológica, telemetría y entrega de modelos BIM finales.

2.1.2 Propuesta de solución técnica. El contratista debe presentar propuesta para la respectiva implementación de la optimización de redes, que contenga como mínimo.

A) Modernización de Equipos de Bombeo.

Reemplazar las bombas existentes por equipos de similares características hidráulicas y mecánicas. Manteniendo Caudales nominales, Alturas manométricas. Rangos de operación y materiales compatibles, respetando las condiciones originales de diseño hidráulico.

B) Implementación de Variadores de Frecuencia (VFD).

Cada subsistema (ver detalle en 4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA HIDROSANITARIO de este anexo técnico) deberá contar con: Variadores de velocidad industriales con estándar de comunicación de protocolo abierto, con rango mínimo IP54. protección térmica y electrónica y comunicación industrial integrada, cuyas funciones aseguren:

- Control PID de presión.
- Arranque suave.
- Protección contra sobrecarga.
- Regulación automática.



C) Unificación de Marcas y Protocolos.

Se establece como criterio técnico obligatorio, la unificación de marca para:

- Bombas
- Variadores
- Sensores
- Controladores

D) Sistemas de instrumentación

Instalación de:

- Sensores de presión piezorresistivos.
- Medidores de caudal electromagnéticos.
- Sensores de nivel ultrasónicos o hidrostáticos.
- Sensores de temperatura de motor.

Todos con salida estándar:

- 4–20 mA
- Modbus RTU/TCP:

E) Sistemas de Telemetría Intermedia

Implementar un sistema de monitoreo remoto de nivel medio, con las siguientes características:

Componentes

- PLC compacto industrial.
- Gateway IoT industrial.
- Plataforma web segura.
- Servidor en nube certificada.

Funcionalidades

- Visualización en tiempo real.
- Alarmas por:
 - o Baja presión
 - o Sobrepresión
 - o Falla eléctrica
 - o Nivel crítico
- Históricos.
- Exportación de datos.
- Acceso multiusuario.

2.1.3 Integración con BMS (Building Management System)

Este sistema tiene como finalidad, monitorear, programar, controlar y supervisar los ingresos a las áreas restringidas y controlar los accesos vehiculares y peatonales, controlar los periféricos de seguridad, integrar las señales digitales y análogas que provienen de otros sistemas como son los hidráulicos, eléctricos, mecánicos, HVAC, incorporar en una sola plataforma BMS (Sistema de administración de Edificios) los subsistemas de detección de incendios, CCTV, accesos, seguridad y servicios básicos de automatización.

El Software Servidor de la SDH (Server) permite el control y la visualización del proyecto de automatización de los edificios basado en la integración mediante drivers nativos de los Sistemas KNX, BACnet IP, Modbus TCP, SNMP, HTTP y OPC en una única aplicación. Por tal razón todos los equipos suministrados para la solución presentada acorde a este anexo técnico deben cumplir como mínimo con los protocolos MODBUS TCP y BACnet IP



El CONTRATISTA deberá incluir todo el software, y hardware, así como cableado de datos hasta punto de red de la SDH (máximo 100 metros de distancia) para que en una fase posterior con el contratista de BMS se pueda hacer la integración del control de los equipos del sistema de bombeo hidrosanitario delimitados en el numeral “2.1. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO MEDIANTE VARIADORES DE VELOCIDAD Y TELEMETRÍA OPERATIVA” y detallados en el numeral “4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA HIDROSANITARIO” con el sistema de BMS de la SDH y para esta labor incluirá la infraestructura, el hardware y software necesario para la integración.

El alcance de la integración debe contemplar los siguientes parámetros:

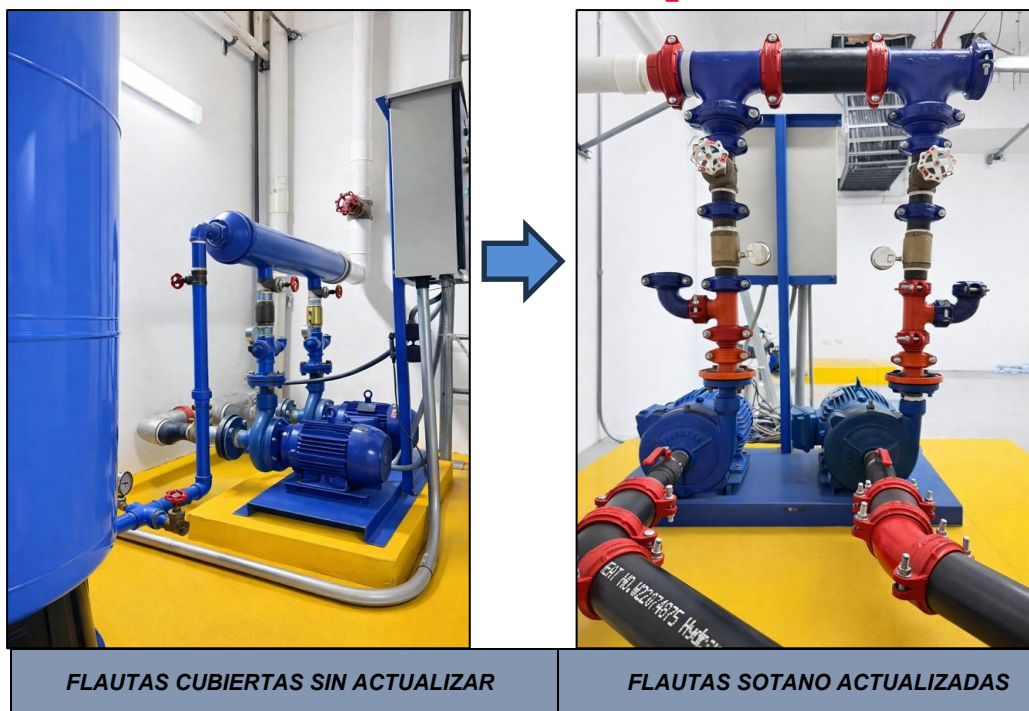
Visualizar imagen de las unidades de bombeo (bomba + motor), tanques de almacenamiento de agua (Potable, mixta y lluvias), donde pueda monitorear:

- Señalización de alarmas por los siguientes parámetros como mínimo:
 - Alta temperatura de motor
 - Baja/alta presión en bombas (parametrizadas con la 2.1.2 A.)
 - Falla eléctrica.
 - Niveles críticos: Bajo/Alto nivel de agua en tanques
- Mínimas lecturas en el display:
 - Medición parámetros AC: voltajes en tres fases, corriente en tres fases, frecuencia, KVA.
 - Indicación de alarmas/paradas
 - Parámetros del motor: **Operación** (frecuencia de salida en Hz, velocidad de giro en RPM, corriente de consumo en A, tensión de red y salida en V), **Potencia y consumo** (Potencia activa en Kw, factor de potencia, consumo energético acumulado en Kwh), **Diagnóstico** (Horas de funcionamiento, código de fallas – sobrecalentamiento, sobretensión, pérdida de fase)
 - Contadores de tiempos.
 - Nivel de agua en tanques.
- Otros parámetros:
 - Estado de las electroválvulas de abastecimiento de agua (potable y mixtas)

El proveedor debe garantizar que desde el BMS y software de los equipos ofertados se pueda ver las señales mencionadas anteriormente, para esto el contratista debe entregar todos los protocolos, manuales MIBS y demás documentos para el contratista del BMS pueda realizar la integración, por otra parte, la plataforma del software de los equipos debe quedar instalada en un computador de la SDH y con mínimo 3 años de licencia.

2.2. OPTIMIZACIÓN MEDIANTE MODIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE FLAUTAS EN CUARTOS DE BOMBEO EN CUBIERTA.

La actualización de las flautas en los cuartos de bombeo en cubierta constituye una intervención prioritaria para: Garantizar la correcta operación de los sistemas presurizados, alinear la infraestructura con tecnologías modernas, reducir pérdidas hidráulicas, proteger la inversión en equipos electromecánicos y fortalecer la sostenibilidad operativa del sistema.



2.2.1 Solución propuesta.

A) Alcance de la Intervención

Se propone la actualización integral de las flautas en:

- Cuarto de bombeo de cubierta – Agua Potable.
- Cuarto de bombeo de cubierta – Aguas Mixtas.

B) Características Técnicas de las Nuevas Flautas

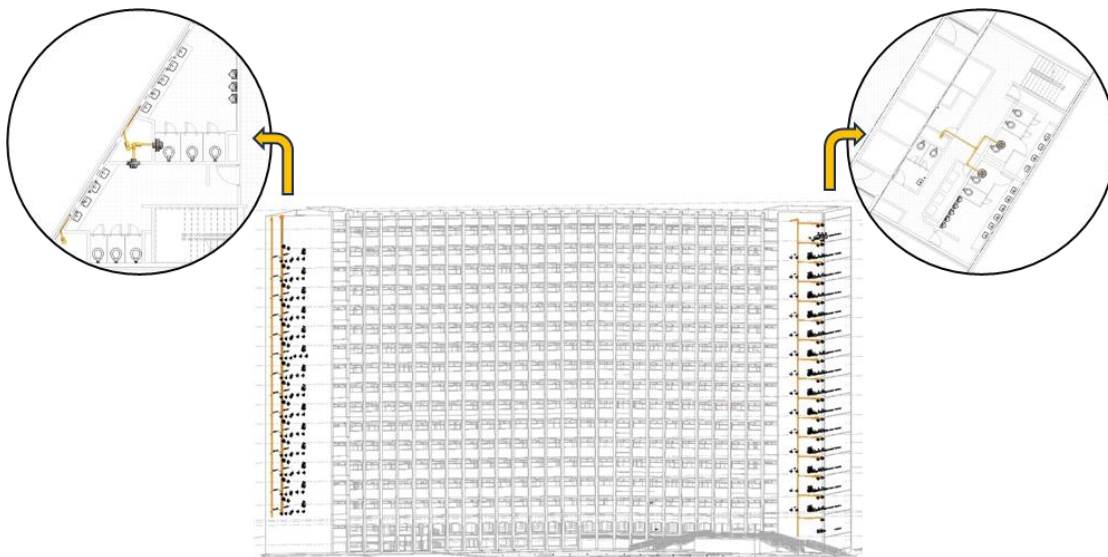
Las nuevas flautas deberán cumplir con los siguientes atributos:

1. *Materiales*
 - Acero al carbón ASTM A53 / A106
 - Recubrimiento epóxico interior y exterior
 - Alternativa: acero inoxidable AISI 304/316 (según presupuesto)
2. *Configuración*
 - Diseño en paralelo balanceado.
 - Colectores independientes.
 - Derivaciones simétricas.
 - Reducciones excéntricas.
 - Cámaras de amortiguación.
3. *Válvulas*
 - Válvulas mariposa con actuador.
 - Válvulas check silenciosas.
 - Válvulas de alivio.
4. *Instrumentación*
 - Tomas de presión.



- Puntos de caudal.
- Purgas.
- Drenajes.
- 5. *Soportes*
 - Anclajes antisísmicos.
 - Soportes certificados.
 - Aisladores vibratorios.

2.3. OPTIMIZACIÓN MEDIANTE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA EN BATERÍAS SANITARIAS – PISOS DE HACIENDA.



2.3.1 Solución propuesta.

A) Esquema General del Sistema

Se propone un sistema híbrido compuesto por:

- Dos (2) columnas principales verticales:
 - o Columna Oriental.
 - o Columna Occidental.
- Ramales secundarios por piso.
- Extractores individuales por batería.
- Ventiladores de refuerzo en cubierta.

B) Configuración del Sistema

1. Columnas Principales

- Material: PVC sanitario Serie 40 / CPVC / HDPE.
- Diámetro: 6" a 8" (según cálculo).
- Recorrido: Desde piso 1 hasta cubierta (~59 m).
- Terminación: Descarga libre sobre cubierta.



2. *Ramales Secundarios*
 - Longitud promedio: 5 m.
 - Diámetro: 3" a 4".
 - Conectados a columnas mediante Yee sanitarias.
3. *Extractores Locales: Instalados en Cielo raso o ducto técnico. Con activación automática.*
 - Cantidad: 28 unidades.
 - Tipo: Centrífugo silencioso.
 - Caudal: 80–120 CFM.
 - Nivel sonoro: <35 dB.
 - Protección: IP44 o superior.
4. *Ventiladores en Cubierta:* 2 unidades de ventiladores tipo roof fan, ubicados en cabeza de columnas

C) Sistema de control

Sistema mixto: sensor de ocupación + temporizador programable, con Integración BMS (recomendado)

2.4. OPTIMIZACIÓN MEDIANTE IDENTIFICACIÓN, DESMONTE Y DEPURACIÓN DE TUBERÍAS EN DESUSO – ARTICULADO CON BIM FASE II.

2.4.1 Solución propuesta.

A) Identificación integral (BIM Fase II)

Que incluye:

- Inspección con cámaras endoscópicas.
- Escaneo en ductos.
- Cruce documental.
- Revisión histórica.
- Modelación específica.

Y cuyo resultado está enfocado en obtener en medio magnético en BIM LOD 350, el detalle de:

- Capa BIM "Redes en Desuso".
- Codificación por estado.
- Georreferenciación interna.

B) Validación Técnica

Antes del desmonte:

- Pruebas hidráulicas.
- Verificación de válvulas.
- Aislamiento de circuitos.
- Confirmación de inactividad.

Documento resultante: Acta de Validación de Redes Inactivas.

C) Desmonte programado

- Corte hidráulico seguro.
- Sellado certificado.



- Retiro progresivo.
- Restauración arquitectónica.
- Disposición ambiental.

Nota 1: Con el fin de mantener planos actualizados en el modelado BIM, se requiere que el contratista entregue sin costo para la Entidad los planos digitales necesarios en el alcance contractual, de manera tal que estos sean cargados de manera óptima al sistema BIM LOD 350 (Revit, IFC, DWG/DXF).

3. INFORMACIÓN DISPONIBLE

La Secretaría Distrital de Hacienda tiene disponible en medio magnético la siguiente información, producto de algunos entregables de otros contratos:

- Archivos detallados con el inventario de equipos y componentes hidrosanitarios por subsistema
- Archivos detallados con las matrices, hallazgos, riesgos y mejoras del sistema hidrosanitario
- Planos de planta de cada piso (Torres A y B) – 46 archivos en pdf
- Modelo BIM de las redes hidrosanitarias - (Torres A y B)
- Informes técnicos de pruebas a equipos de bombeo

4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA HIDROSANITARIO

El conjunto de equipos, instalaciones de almacenamiento y tuberías, diseñados para la distribución de agua potable y mixta a todos los pisos de las Torres A y B, se encuentra distribuido en los siguientes subsistemas y componentes:

COMPONENTES:

↳ **SUBSISTEMA DE AGUA POTABLE**

- Redes de suministro y distribución (Tuberías)
- Unidades de elevación (Bombas + Sistema controlador + Electroválvulas)
- Unidades de presión (Bombas + Hidroacumulador)
- Unidades de almacenamiento (Tanques)
- Elementos de sostenibilidad (Lavamanos – Duchas)

↳ **SUBSISTEMA TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS**

- Redes de suministro y distribución (Tuberías)
- Unidades de transporte (Bombas)
- Unidad de Cloración (Bomba dosificadora + Tanque de contacto)
- Unidades de almacenamiento (Tanques)
- Sistema de filtrado (Tanque filtro)

↳ **SUBSISTEMA DE AGUA MIXTA**

- Redes de suministro y distribución (Tuberías)
- Unidades de elevación (Bombas + Sistema controlador + Electroválvula)
- Unidades de presión (Bombas + Hidroacumulador)
- Unidades de almacenamiento (Tanques)
- Elementos de sostenibilidad (Sanitarios)

4.1. SUBSISTEMA DE AGUA POTABLE COMPUESTO POR:

El subsistema de agua potable está compuesto de:

4.1.1 Tanques de almacenamiento costado Occidental, cuarto de bombas, (5) Cinco tanques ubicados en el CAD con la siguiente capacidad:



- 10.05 m3 – Sótano
- 24.88 m3 - Sótano
- 25.05 m3 - Sótano
- 19.32 m3 - Sótano
- 38.10 m3 -Tanque cubierta

4.1.2 Grupo de elevación (equipo que lleva agua hacia la cubierta) tanque bajo-tanque alto de presión BOOSTER - PRESS para una presión entre 106 PSI con un caudal de 312 GPM compuesto por:

El sistema eyector consta de un tablero de control, bombas (eyectora normal o eyectora trituradora) e interruptores de flotador con el fin de controlar el nivel del tanque. El tablero de control viene programado para una operación alternada de las bombas, asociado a la calibración de los flotadores:

Modelo	IC1 1/2
cantidad	2
Tipo de bomba	Centrífuga
Ubicación	cuarto de bombas sótano costado occidental
Potencia	10 hp
Caudal	106 gpm
Presión	114 psi
Marca	BARMESA
Tipo de acople	MONOBLOQUE
Materiales de construcción	Hierro Fundido
Tipo de impulsor	Cerrado en bronce
Tipo de Sello	Mecánico
Tipo de motor	Eléctrico
Marca	SIEMENS O WEG.
Potencia	20HP
Velocidad	3600 R.P.M.
Voltaje	220 v /3F /60hz
SISTEMA CONTROLADOR MARCA SIEMENS Tablero de control y mando. que consta de:	((2) Arrancadores automáticos directos, con bobinas a 220 Voltios, con protección térmica contra sobrecargas. (2) Selectores de operación de tres posiciones. <i>Manual - Apagado – Automático</i> debidamente identificados con marquillas en acrílico. (2) Lámparas verdes indicadoras de operación de cada electrobomba. (2) Lámparas rojas indicadoras de sobrecarga. (2) Breakers de protección para el circuito de control, reemplazan los fusibles. (2) Lámpara piloto verde Indicadora de energía disponible. (2) Selector de operación ON - OFF para energizado general del tablero. (2) Someras de conexión para los circuitos de fuerza y control. (1) TARJETA DE COMUNICACIONES, permite igual carga de trabajo en las (2) unidades. (1) Cerradura con una llave. (1) Interruptor de flotador para apagado de las electrobombas por bajo nivel de agua en el tanque de almacenamiento. (1) Plano de conexiones <i>Hidráulicos</i> (2) Válvulas de pie de 4". para la descarga marca HELBERT. (2) Válvulas de paso en bronce de 2V4". para la descarga marca HELBERT. (2) Válvula de cheque hidro de 2". para la descarga marca HELBERT. (2) Manómetro (s) en glicerina de 0-100 PSI.



	(2) Válvulas de <i>W</i> para manómetros. (1) Flauta de descarga común de 6". BRIDADA para conexión en la descarga. Eléctricos (2) Interruptor de flotador para apagado de las electrobombas por bajo nivel de agua y por alto nivel en el tanque de almacenamiento.
--	---

4.1.3 Grupo de presión agua potable (equipo que distribuye agua desde la cubierta), BOOSTER-PRESS para una presión entre 41-61 PSI con un caudal de 506 GPM compuesto por:

El sistema de presión consta de una base anti-vibratoria tipo Rex-Omega, un tablero de control (convencional o variador) bombas (centrifuga, multietapa o lapicero), un ensamble hidráulico (cheques, registros y variador), interruptores de presión e interruptor de flotador. El tablero de control viene programado para una operación alternada de las bombas y no generar sobrecarga en un solo equipo, este funcionamiento viene ligado al consumo generado por el sistema.

Modelo	IB2
cantidad	2
Tipo de bomba	Centrifuga
Ubicación	Cuarto terraza costado occidental
Potencia	7.5 hp
Caudal	253 gpm
Presión	41-61 psi
Marca	BARMESA
Tipo de acople	MONOBLOQUE
Materiales de construcción	Hierro Fundido
Tipo de impulsor	Cerrado en bronce
Tipo de Sello	Mecánico
Diámetro Succión.	2"
Diámetro Descarga	1 1/2"
Tipo de motor	Eléctrico
Marca	SIEMENS O WEG.
Potencia	: 3HP
Velocidad	: 3600 R.P.M.
tanque hidroacumulador	de 500 Litros tipo Vertical con membrana, construidos en lámina de acero al carbón, presión de trabajo 145 psi, norma oso 9002, fabricación americana
SISTEMA CONTROLADOR MARCA SIEMENS Tablero de control y mando. que consta de:	(2) Arrancadores automáticos directos, con bobinas a 220 Voltios, con protección térmica contra sobrecargas. (2) Selectores de operación de <i>tres posiciones</i> , <i>Manual-Apagado- Automático</i> Debidamente identificados con marquillas en acrílico. (2) Lámparas verdes Indicadoras de operación de cada electrobomba. (2) Lámparas rojas indicadoras de sobrecarga. (2) Breakers de protección para el circuito de control, reemplazan los fusibles. (2) Lámpara piloto verde Indicadora de energía disponible. (2) Selector de operación ON - OFF para energizado general del tablero. (2) Borneras de conexión para los circuitos de fuerza y control. (1) TARJETA DE COMUNICACIONES, permite igual carga de trabajo en las (2) unidades Eléctricos (2) Interruptores de presión marca SQUARE con rango hasta 100 PSI. (1) Interruptor de flotador para apagado de las electrobombas por bajo nivel de agua en el tanque de almacenamiento.



4.2. SUBSISTEMA DE AGUA MIXTA (AGUA CRUDA Y AGUA LLUVIA)

4.2.1 Tanque de almacenamiento agua mixta:

- Tanque de almacenamiento aguas mixtas sótano 51.59 m3
- Tanque de almacenamiento aguas mixtas cubierta 79.13 m3

4.2.2 Sistema de bombeo y/o sistema elevación tanque bajo-tanque alto de presión BOOSTER-PRESS para una presión entre 114 PSI con un caudal de 470 GPM compuesto por:

Modelo	IA2 / HE-2-150-2
cantidad	3
Tipo de bomba	Centrífuga
Potencia	20 hp / 15 hp
Caudal	312 gpm / 140 gpm
Presión	106 psi
Marca	BARMESA - BARNES
Tipo de acople	MONOBLOQUE
Materiales de construcción	Hierro Fundido
Tipo de impulsor	Cerrado en bronce
Tipo de Sello	Mecánico
Tipo de motor	Eléctrico
Marca	SIEMENS / BARNES.
Velocidad	3600 R.P.M.
Voltaje	220 v / 3F / 60hz
SISTEMA CONTROLADOR MARCA SIEMENS Tablero de control y mando. que consta de:	((2) Arrancadores automáticos directos, con bobinas a 220 Voltios, con protección térmica contra sobrecargas. (2) Selectores de operación de tres posiciones. <i>Manual - Apagado – Automático</i> debidamente identificados con marquillas en acrílico. (2) Lámparas verdes indicadoras de operación de cada electrobomba. (2) Lámparas rojas indicadoras de sobrecarga. (2) Breakers de protección para el circuito de control, reemplazan los fusibles. (2) Lámpara piloto verde Indicadora de energía disponible. (2) Selector de operación ON - OFF para energizado general del tablero. (2) Someras de conexión para los circuitos de fuerza y control. (1) TARJETA DE COMUNICACIONES, permite igual carga de trabajo en las (2) unidades. (1) Cerradura con una llave. (1) Interruptor de flotador para apagado de las electrobombas por bajo nivel de agua en el tanque de almacenamiento. (1) Plano de conexiones <i>Hidráulicos</i> (2) Válvulas de pie de 3". para la descarga marca HELBERT. (2) Válvulas de paso en bronce de 2". para la descarga marca HELBERT. (2) Válvula de cheque hidro de 2". para la descarga marca HELBERT. (2) Manómetro[s] en glicerina de 0-100 PSI. (2) Válvulas de W para manómetros. (1) Flauta de descarga común de 4". BRIDADA para conexión en la descarga. <i>Eléctricos</i> (2) Interruptor de flotador para apagado de las electrobombas por bajo nivel de agua y por alto nivel en el tanque de almacenamiento



4.3. SISTEMA DE PRESIÓN AGUA LLUVIA, AL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

4.3.1 Sistema de tratamiento aguas lluvias y de nivel freático

El sistema de tratamiento de las aguas lluvias y de nivel freático, consta de un tanque plástico de 500 lts., en el cual deberá mantener una mezcla de hipoclorito del 5% al 10%, diluido en 3 partes de H₂O y un sistema de inyección de cloro, que incluye una bomba dosificadora, que se encarga de inyectar la mezcla directamente a la tubería.

4.3.2 Tanques de nivel freático y aguas lluvias

Se cuenta con un potencial de almacenamiento de aprox. de 3.500 m³ de agua lluvias y de nivel freático, esto dependiendo de la época del año y las variaciones climáticas, constituido por 90 tanques aproximadamente con una capacidad de almacenamiento c/u de 46.8 m³.

4.3.2.1 Equipos eyectores

- 2 Bombas eyectoras Barnes P 1.1Kw (1.5 HP) - aguas lluvias sistema de tratamiento cuarto de equipos aguas lluvias sótano oriental
- 2 Bombas sumergibles IHM 3 hp - aguas lluvias sistema de tratamiento cuarto de rampa ingreso parqueadero sub-sótano.
- 2 Bombas sumergibles IHM 1 hp - sistema de nivel freático / pozo eyector.

5. LUGAR DE EJECUCIÓN

El Contrato se ejecutará en la ciudad de Bogotá D.C., cubriendo la totalidad de las instalaciones del Complejo CAD (Torres A y B) y particularmente en las diferentes ubicaciones (pisos) del Centro Administrativo Distrital y Super CADE, en la Carrera 30 N° 25-90.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

6.1 EQUIPO MINIMO DE TRABAJO

Para todos los casos el contratista siempre debe garantizar el número de personas con idoneidad técnica que considere pertinentes, para las actividades desarrolladas en el marco del contrato durante la prestación de los servicios mencionados en este anexo.

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	CANTIDAD	TIEMPO DE DEDICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	FORMACIÓN ACADÉMICA MÍNIMA EXIGIDA	EXPERIENCIA MÍNIMA EXIGIDA
Director de Proyecto	1	100%	Título Profesional en cualquiera de las siguientes carreras: Ingeniería civil Ingeniería Sanitaria	Mínimo cinco (5) años de experiencia profesional de los cuales tres (3) años de experiencia deberán ser relacionada en interventoría o ejecución de obras hidráulicas en edificios públicos.



PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	CANTIDAD	TIEMPO DE DEDICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	FORMACIÓN ACADÉMICA MÍNIMA EXIGIDA	EXPERIENCIA MÍNIMA EXIGIDA
			Ingeniería Ambiental Ingeniería electromecánica. Copia de la matricula profesional correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente.	Acreditar experiencia específica en intervención de redes hidrosanitarias en edificios de alta complejidad (más de 10 pisos o áreas mayores a 20.000 m²).
Especialista en Automatización y Control	1	100%	Título Profesional en cualquiera de las siguientes carreras: Ingeniería Electrónica Ingeniería electromecánica Mecatrónica o de control Con especialización en automatización industrial Copia de la matricula profesional correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente.	Mínimo cinco (5) años de experiencia profesional de los cuales tres (3) años de experiencia deberán ser relacionada en sistemas de bombeo con variadores y telemetría.
Modelador Metodología BIM (Aseguramiento Documental)	1	50%	Título Profesional en cualquiera de las siguientes carreras: Ingeniería civil Arquitectura Copia de la matricula profesional correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente.	Mínimo tres (3) años de experiencia profesional. Certificación en modelado de redes (MEP) y 2 proyectos entregados en BIM.
Profesional Ambiental/SST (PIGA)	1	50%	Título Profesional en cualquiera de las siguientes carreras: Ingeniería ambiental Ingeniería Sanitaria Copia de la matricula profesional correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente.	Mínimo dos (5) años de experiencia profesional de los cuales dos (2) años de experiencia deberán ser relacionada en planes de gestión de residuos y seguridad industrial en obra.
Técnicos y/o tecnólogos	3	100%	Títulos de técnicos o tecnólogos en: Electromecánica u Obras civiles y afines o Instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas o Instalaciones de Redes Hidráulicas, sanitarias y de gas. Copia de certificaciones de competencias laborales expedidas por el SENA (cuando aplique) y cuando se posea, certificaciones emitidas por el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas (CONTE) o el Consejo Profesional Nacional de Técnicos y Tecnólogos en Ingeniería (COPNIA)	Mínimo cuatro (4) años de experiencia de los cuales dos (2) año de experiencia específica en instalaciones hidráulicas, mantenimiento de sistemas hidráulicos y redes.



PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	CANTIDAD	TIEMPO DE DEDICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	FORMACIÓN ACADÉMICA MÍNIMA EXIGIDA	EXPERIENCIA MÍNIMA EXIGIDA
			vigente, en las siguientes clasificaciones: Redes hidráulicas y sanitarias, manejo de sistemas de bombeo, en normatividad de sistemas hidráulicos. Copia de la matrícula correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente. Certificado de trabajo en alturas vigente	
Técnico en instalaciones hidrosanitarias o Técnico electromecánico o Técnico en electricidad industrial	3	100%	Títulos de técnicos o tecnólogos en: Electromecánica u Obras civiles y afines o Instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas o Instalaciones de Redes Hidráulicas, sanitarias y de gas o Instalaciones eléctricas y afines o Título de técnico/tecnólogo en Electricidad Industrial Certificado de competencias laborales del SENA (cuando aplique). Certificación en cumplimiento del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Copia de la matrícula y certificación (cuando se requiera) emitida por el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas (CONTE) vigente. Copia de la matrícula correspondiente y el certificado vigente emitido por la autoridad competente. Certificado de trabajo en alturas vigente	Con mínimo cuatro (4) años de experiencia de los cuales dos (2) años de experiencia específica en instalación y mantenimiento de sistemas y componentes hidráulicos, mantenimiento de bombas de agua eyectoras y equipos de presión (hidroneumáticos).

6.2 OBLIGACIONES Y PERMANENCIA DEL PERSONAL MÍNIMO

1. **Compromiso de Permanencia y Disponibilidad:** El contratista se obliga a garantizar la permanencia y dedicación del personal mínimo calificado (Director de Obra, Residente de Automatización, Modelador BIM y Residente Ambiental/SST). Para tal efecto, deberá radicar ante la supervisión la totalidad de los documentos que acrediten el cumplimiento de los perfiles exigidos, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio. Este personal se considera esencial para la correcta ejecución del contrato dada la complejidad técnica del objeto. Cualquier sustitución deberá ser autorizada previamente por la Entidad, acreditando calidades iguales o superiores a las ofrecidas o requeridas en el proceso.
2. **Procedimiento para Sustitución de Personal:** En caso de fuerza mayor o caso fortuito



que obligue al cambio de alguno de los profesionales, el contratista deberá observar el siguiente procedimiento:

Solicitud Previa: El contratista deberá radicar una solicitud formal de sustitución ante la supervisión del contrato con una antelación mínima de cinco (5) días hábiles a la fecha prevista para el retiro del profesional.

Idoneidad del Reemplazo: El profesional propuesto para el reemplazo deberá cumplir con perfiles, formación académica y experiencia iguales o superiores a los exigidos en el pliego de condiciones y a los acreditados por el profesional saliente en la oferta ganadora.

Documentación: La solicitud deberá acompañarse de la hoja de vida del nuevo profesional con todos los soportes (títulos, tarjeta profesional vigente, certificaciones de experiencia y antecedentes).

3. **Autorización de la Supervisión:** Ningún cambio de personal podrá hacerse efectivo sin la aprobación previa y por escrito de la supervisión de la Secretaría Distrital de Hacienda. El inicio de actividades de un profesional no autorizado se considerará un incumplimiento de las obligaciones contractuales.
4. **Empalme Obligatorio:** En caso de sustitución autorizada, el contratista deberá garantizar un periodo de empalme de al menos tres (3) días hábiles entre el profesional saliente y el entrante, sin que esto genere costos adicionales para la Entidad.
5. **Sanciones por Incumplimiento:** El cambio de personal sin el cumplimiento de este procedimiento, o la ausencia de los perfiles mínimos en el sitio de obra, dará lugar al inicio del proceso sancionatorio respectivo y a la imposición de las multas pactadas en el contrato, sin perjuicio de la facultad de la Entidad de no autorizar el pago de las actas correspondientes hasta que se regularice la situación del personal.

6.3 HORARIO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Debido a que la ejecución de las actividades contractuales se debe realizar en diferentes pisos de las Torres A y B del complejo CAD con afectación sobre otras entidades del distrito que tienen su personal directo y de atención a la ciudadanía distribuidos en dichas torres, los horarios de ejecución de las tareas deben ser acordados con los responsables de cada Entidad, por medio de la supervisión del contrato, de manera tal que se logren reducir los tiempos de cortes del suministro de agua, cuando se requiera.

Las labores de instalación se realizarán en días y horas no hábiles, con el fin de no afectar el suministro del servicio de agua. Sin embargo, la aprobación de la fecha y hora requiere previa aprobación del supervisor del contrato.

En los eventos en que se requiera realizar labores fuera del horario establecido por necesidad del servicio, estas serán autorizadas por el supervisor del contrato, quien procederá a solicitar la respectiva autorización del ingreso del personal a la respectiva Entidad.

El contratista debe asegurar, además, la prestación de asistencia en la atención de emergencias producto de las actividades desarrolladas en el alcance del objeto contractual que afecten la operación en las diferentes entidades, coordinando para que se atiendan con la mayor brevedad.

6.4 OTRAS CONDICIONES REFERENTES AL PERSONAL DEL CONTRATISTA.

Para el personal mínimo requerido (numeral 6.1) dispuesto para la prestación del servicio, el contratista deberá



radicar ante la supervisión del contrato la totalidad de los siguientes documentos soporte, dentro de los **cinco (5) días hábiles** siguientes a la firma del acta de inicio:

- a) Hoja de Vida, anexando copia de la cédula de ciudadanía.
- b) Copia del diploma o acta de grado del Título exigido en la correspondiente formación académica mínima.
- c) Aportar fotocopia de la tarjeta o certificado de vigencia de competencias laborales del SENA o Certificación en cumplimiento del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), expedida por la Entidad competente, no mayor a 30 días, en los casos que aplique.
- d) Certificaciones de Experiencia en la que se acredite el tiempo específico. No se tomará en cuenta los tiempos con traslajos.
- e) Certificados antecedentes disciplinarios expedidos por la Procuraduría General de la Nación y la Personería Distrital.
- f) Certificado Antecedentes Fiscales expedido por la Contraloría General de la República.
- g) Certificado de medidas correctivas de la Policía Nacional

Nota 2 : La Entidad podrá realizar las verificaciones a los documentos aportados con el fin de constatar su autenticidad.

Nota 3: Todos los programas que se presenten como parte de la formación académica del personal propuesto, deberán contar con su correspondiente aprobación del ICFES o de la Secretaría de Educación correspondiente (si fueron obtenidos con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 30 de 1992) o del Ministerio de Educación de conformidad con el Decreto 2230 de 2003.

Nota 4. Si bien la Entidad exige un personal mínimo, el contratista deberá garantizar el personal adicional que se requiera para cumplir con el objeto del contrato y los niveles de calidad y servicios previstos por la entidad.

Nota 5. El incumplimiento en la entrega oportuna de estos documentos o la falta de idoneidad del personal frente a los perfiles exigidos en el anexo técnico facultará a la Entidad para realizar los requerimientos legales a que haya lugar y suspender el inicio de las actividades técnicas hasta que se garantice el cumplimiento del equipo mínimo.

7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

7.1 OBLIGACIONES ESPECIALES

1. Dar estricto cumplimiento a todas las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico, mediante el cual se determinan los requerimientos para la ejecución del contrato. Entre las que se encuentran:
 - a. Suministro y transporte: Proveer los equipos, insumos y materiales necesarios hasta el lugar de instalación.
 - b. Instalación completa: Realizar la instalación física de los equipos, insumos y materiales, asegurando el correcto sellado y conexión con las redes de agua existentes.
 - c. Pruebas de funcionamiento: Efectuar pruebas de funcionamiento de cada equipo, insumo o material, incluyendo, en el caso de medidores, la verificación de la correcta lectura del caudal y su calibración según normas técnicas.
 - d. Documentación técnica: Entregar manuales de operación y mantenimiento de los equipos, componentes y demás elementos que se deriven de dichas actividades contractuales, así como las certificaciones correspondientes.
 - e. Soporte técnico: Proveer soporte técnico durante el periodo de garantía (no inferior a un año) y realizar



las reparaciones necesarias en caso de fallos en los equipos, componentes, elementos o en la instalación.

2. Dentro de los **cinco (5) días hábiles** siguientes a la firma del acta de inicio del contrato, el contratista deberá radicar ante la supervisión o interventoría la siguiente documentación:
 - a. **Seguridad Social.** Certificación o soporte (planilla PILA) de pago de las obligaciones al sistema de seguridad social integral y aportes parafiscales del personal mínimo requerido para el inicio de la ejecución.
 - b. **Perfiles del Personal.** Oficio remisorio que incluya la documentación soporte (hojas de vida, certificaciones académicas y de experiencia) a que hace referencia el numeral 6.1. del presente Anexo Técnico, detallando nombre, identificación, teléfono y correo electrónico de cada integrante.
 - c. **Información Bancaria.** Certificación de cuenta bancaria vigente, expedida por la entidad financiera con una antigüedad no mayor a treinta (30) días calendario respecto a la fecha de su entrega, en la cual conste el número de cuenta, tipo de cuenta y estado activo de la misma, con el fin de efectuar los pagos correspondientes.
3. Dotar a todos los integrantes del personal del contrato de: Carné de identificación, equipos, herramientas y elementos de seguridad y protección personal, que cumplan con la normatividad vigente de bioseguridad, de seguridad industrial y de salud ocupacional y laboral para el objeto y alcance del contrato.
4. Cumplir con las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las actividades propias del contrato, acatando todas las normas legales vigentes y en especial las emitidas por el Ministerio de la Protección Social, por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción: Ley 9 de 1979, Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979 y Resolución 1409 de 2012. Igualmente se debe dar cumplimiento a la normatividad relacionada con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015.
5. Tomar las medidas correctivas necesarias en casos de eventos de mala conducta y malos tratos por parte del personal que ejecuta el contrato hacia funcionarios, colaboradores y ciudadanos en general.
6. Atender en debida forma y en un período máximo de 2 días hábiles las solicitudes que efectúe el supervisor asignado del contrato. Responder a éste, todas las observaciones particularmente técnicas y ambientales, en cuanto a la calidad de los servicios y bienes suministrados por el contratista.
7. Pagar al personal en forma oportuna el valor del salario y prestaciones sociales, y presentar, a solicitud del supervisor del contrato, copia de los pagos salariales u honorarios por nómina, depósitos o consignaciones realizadas por el contratista al personal. Los salarios u honorarios deberán ser cancelados a más tardar el último día hábil de cada mes; realizando el pago con abono en cuenta abierta en entidad financiera legalmente constituida.
8. Dar cumplimiento a los lineamientos y directrices de gestión ambiental.
9. Propender por la vinculación de mano de obra femenina para la ejecución del contrato en un porcentaje mínimo del **28.2%**, de acuerdo con lo estipulado en el documento de especificaciones y condiciones técnicas del proceso. Para tal fin, se deberá priorizar a mujeres en condiciones de vulnerabilidad, tales como víctimas del conflicto armado, mujeres con discapacidad, jefas de hogar, entre otras categorías protegidas, en cumplimiento del Decreto Distrital 332 de 2020, modificado por el Decreto Distrital 634 de 2023 derogado y



compilado por el Decreto Único Sectorial 643 de 2025. Esta vinculación deberá garantizar la plena observancia de las normas laborales y de seguridad social vigente.

10. El contratista dispondrá de diez (10) días calendario contados a partir de la firma del acta de inicio del contrato, para validar el Plan de Optimización existente y el catastro previo. Dentro de este plazo, deberá informar por escrito a la supervisión y/o interventoría cualquier discrepancia técnica detectada; este requisito es indispensable y previo al inicio del suministro de equipos.
11. Garantizar la estabilidad de las presiones en las torres del CAD durante la transición del sistema antiguo al optimizado, realizando las pruebas de bombeo en horarios que no afecten la prestación del servicio público.
12. Entregar los protocolos de comunicación y acceso a la plataforma de monitoreo de caudales y presiones, asegurando la compatibilidad con los sistemas de la Secretaría.
13. Presentar al inicio del contrato (5 días hábiles posterior a la firma del acta de inicio) un plan de contingencia tipo minutograma, con el fin de detallar las actividades a desarrollar con el análisis del respectivo riesgo asociado, su impacto y la mitigación de los mismos, por la prestación de asistencia en la atención de emergencias producto de las actividades desarrolladas en el alcance del objeto

8. ENTREGABLES

Entre los entregables del proyecto se incluyen:

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1. Plan de Trabajo y Validación	Documento que contenga el cronograma detallado de intervenciones y el acta de validación técnica de los insumos del catastro previo.	Aprobación de la Supervisión y validación de coherencia con el sitio de obra.
2. Equipos bombeo, variadores de frecuencia, sistema de instrumentación y telemetría con sus componentes (sensores, PLC, Gateway y tableros) como parte de la optimización del sistema de bombeo.	Suministro, montaje e integración de equipos de bombeo con variadores de velocidad, sensores de nivel, caudal y presión, PLC industrial, gateways de comunicación y tableros de control según parámetros del Plan de Optimización. Configuración de los equipos para operación automática, enclavamientos y protecciones. Integración total con la plataforma de monitoreo propuesta. Puesta en marcha con pruebas hidráulicas, eléctricas y funcionales.	Equipos instalados físicamente y verificados contra fichas técnicas aprobadas. Pruebas de caudal, presión, operación automática y modos de falla documentadas. Integración validada en plataforma (telemetría activa).
3. Flautas en los cuartos de bombeo de cubierta	Suministro e instalación de flautas de distribución, accesorios hidráulicos y	Verificación física en sitio conforme diseño



PRODUCTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	sistemas de control asociados; Entrega de manuales de operación, instalación y mantenimiento de los variadores, bombas y dispositivos de control; Integración con líneas existentes conforme al Plan de Optimización.	y ficha técnica. Pruebas hidráulicas de circulación. Entrega de documentación técnica y manuales.
4. Sistema de ventilación forzada en baterías sanitarias para los pisos de la Secretaría de Hacienda	Diseño, suministro e instalación de equipos de ventilación forzada (extractores, ductos, rejillas, tableros). Integración a la plataforma de monitoreo propuesta. Pruebas de caudal de extracción según condiciones de diseño. Certificado de puesta en marcha del sistema eléctrico y de control.	Verificación de visualización de datos en tiempo real (caudal/presión) por la SDH. Pruebas documentadas de flujo, ruido y operación continua.
5. Identificación, desmonte y depuración de tuberías en desuso.	Identificación de tuberías inactivas a partir del catastro y verificación en campo. Actividades de desmonte controlado, retiro de elementos, taponamiento, sellos y adecuación. Disposición final certificada de residuos y material desmontado.	Registro fotográfico completo del antes–durante–después. Verificación de retiro total y correcta disposición del material desmontado.
6. Informe de Intervenciones Físicas	Registro fotográfico y actas de obra de las adecuaciones civiles, hidráulicas y sanitarias ejecutadas según el Plan de Optimización.	Conformidad técnica de las obras civiles y pruebas (presión) exitosas.
7. Protocolo de Telemetría y Control	Certificado de puesta en marcha del sistema de monitoreo, incluyendo acceso a la plataforma y verificación de transmisión de datos. Documento que describa la arquitectura de comunicaciones, protocolos utilizados, rangos de operación, alarmas, enclavamientos y procedimientos de integración.	Verificación de visualización de datos en tiempo real (caudal/presión) por la SDH.
8. Acta de Suministro e Instalación de Equipos	Soportes de entrega, instalación y manuales de operación de variadores de velocidad, bombas y dispositivos de control.	Equipos instalados físicamente y verificados contra ficha técnica aprobada.
9. Dossier de Calidad y Planos "As-Built"	Entrega de manuales de mantenimiento, garantías de fábrica y planos finales de la red intervenida.	Documentación completa y organizada entregada de manera digital y física.



PRODUCTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
10. Modelo BIM Actualizado	Entrega de los archivos digitales en metodología BIM (Revit o similar) con el detalle de las redes y equipos instalados.	Archivo digital funcional compatible con el modelo institucional de la Secretaría.

Nota 5.

Puesta en marcha: El pago final estará supeditado a la entrega del Producto 6, garantizando que la información técnica (BIM) coincida exactamente con lo ejecutado físicamente.

Capacitación: Como parte del Producto 3, el contratista deberá realizar una jornada de transferencia de conocimiento al personal de planta sobre la operación de los variadores y el sistema de telemetría.

Sostenibilidad: Todos los materiales y equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones del PIGA (Plan Institucional de Gestión Ambiental) de la Secretaría, entregando las certificaciones de disposición final de escombros o tubería retirada.

9. LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Contratista dará cumplimiento estricto a los lineamientos y directrices que están establecidos en el Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA de la Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá. El PIGA puede ser consultado en:

<https://www.haciendabogota.gov.co/es/sdh/sistema-de-gestion-ambiental-sga#:~:text=de%20transporte%20sostenible,-.Documentos%20PIGA,-110.12%20KB>

9.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Durante la ejecución del contrato se generarán diversos tipos de residuos clasificados de la siguiente manera:

1. **Residuos Aprovechables:** (antes llamados reciclables como lo son el papel, cartón, plástico, vidrio, metal, icopor, tetrapack, madera, caucho). Aprovechable significa que vuelve a ingresar a la cadena productiva. El contratista entregará estos residuos a las bodegas de residuos aprovechables de la entidad los cuales son administradas por la asociación de recicladores que tiene acuerdo de corresponsabilidad vigente con la Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá. Cuando son residuos pequeños pueden ser depositados en las canecas blancas de la entidad.
2. **Residuos Aprovechables Orgánicos:** (se refiere a todo tipo de material orgánico como alimentos crudos y cocinados, residuos de poda como hojas, ramas, pasto; residuos de aromática; cunchos o borra de café) actualmente estos residuos se deben aprovechar según la Resolución No. 2184 de 2019. El contratista debe asegurar que su personal realice una adecuada separación en fuente de estos residuos en las canecas verdes de la Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá.
3. **Residuos No Aprovechables:** estos son los tipos de residuos que terminan en el Relleno Sanitarios Doña Juana y es el tipo de residuos que debemos evitar generar a toda costa, en la Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá estos deben ser depositados en la caneca negra.
4. **Residuos Tipo Escombros Pétreo:** ejemplo de estos tipos de residuos encontramos los concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero, materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría, arcillas (caolín), limos y residuos inertes, arcillas



(montmorillonitas), todo los que tengan características pétreas. Cuando se generen estos residuos por el desarrollo propio de las actividades contractuales, el contratista debe fragmentar/cortar/reducir estos residuos pétreos lo más pequeño posible, luego depositarlo en lonas, etiquetarlos, almacenarlos en el cuarto de residuos pétreos de la sede CAD, luego el mismo contratista debe hacer retiro de los “Residuos Tipo Escombros Pétreo” con un gestor autorizado por Secretaría de Ambiente, diligenciar los formatos requeridos por la entidad contratante, finalmente debe hacer llegar al supervisor de contrato el acta de disposición final del residuo, licencia ambiental del gestor final, y manifiesto de carga del transportista. Los costos del retiro, la disposición final y la certificación hacen parte de los costos directos de la prestación del servicio.

5. Residuos Tipo Escombros (otras clases de escombros): en este caso serian residuos de superboard, espuma, drywall, poliboard. Cuando se generen estos residuos por el desarrollo propio de las actividades contractuales, el contratista debe fragmentar/cortar/reducir estos residuos lo más pequeño posible, luego depositarlo en bolsa negra, y almacenarlos en los contenedores negros de residuos no aprovechables ubicados en el centro de acopio de la sede CAD.
6. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE's: los siguientes son posibles ejemplos de residuos de este tipo que pueden generarse en la prestación de servicio por parte del contratista: maquinarias dañadas, herramientas eléctricas dañadas, bombillos tipo led, paneles de luz tipo led, cables de cualquier tipo (fibra óptica, coaxial, energía, etc.), cualquier elemento que sea eléctrico o electrónico y se convierta en residuo, consultar el siguiente enlace web para identificar y conocer las diversas categorías, clases y tipos de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE's, <https://www.vuce.gov.co/vuce/media/docs/pdf/Lista-AEE-con-umbrales-RPCAEE-12-12-2019.pdf> ; siendo así el contratista debe almacenar los anteriores tipos de residuos en el cuarto de residuos peligrosos de la sede CAD, no deben ser mezclados con otro tipo de residuo peligroso, se debe rotular de acuerdo al código de etiquetas de la entidad contratante, se debe diligenciar los formato de residuos que indique la entidad contratante, almacenarlos de forma correcta. El grupo PIGA de la entidad contratante se encargará de la disposición final de estos tipos de residuos RAEE's.
7. Residuos de Baterías, Pilas y Acumuladores: los siguientes son posibles ejemplos de residuos de este tipo que pueden generarse en la prestación de servicio por parte del contratista: baterías de plomo, baterías de polímero de litio, baterías de iones de litio, baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hierro, condensador de alta capacidad, pilas de combustible, pilas, baterías y acumuladores de cualquier otra índole; siendo así el contratista debe almacenar los anteriores tipos de residuos en el cuarto de residuos peligrosos de la sede CAD, no deben ser mezclados con otro tipo de residuo peligroso, se debe rotular de acuerdo con el código de etiquetas de la entidad contratante, se debe diligenciar los formato de residuos que indique la entidad contratante, almacenarlos de forma correcta. El grupo PIGA de la entidad contratante se encargará de la disposición final de estos tipos de residuos.
8. Residuos Peligrosos RESPEL: tipos de estos residuos son todos los envases vacíos pero impregnados que contiene pinturas, solventes, aceites, pegantes y otras sustancias químicas usadas en el desarrollo del contrato, así mismo estos productos en estado vencido también son un tipo de residuo peligroso, también son residuos peligrosos las bombillas de tipo incandescente, fluorescente y halógenas, así como espumas, textiles, dotación, elementos de protección personal que estén impregnados con químicos (solventes, pinturas, etc.), elementos con fibras de vidrio y similares, el contratista debe gestionar estos residuos de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005 y las normas que la sustituya. El contratista debe separar, clasificar, empacar, se debe almacenar en el cuarto de residuos peligroso de la sede CAD, no deben ser mezclados con otro tipo de residuos, se debe rotular de acuerdo con el código de etiquetas de la entidad contratante, se deben diligenciar los formatos de residuos que indique la entidad contratante, almacenarlos de forma correcta. El contratista debe hacer entrega de estos residuos peligrosos a un gestor de residuos



peligrosos aprobado por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, que cumpla con las normas ambientales y tenga su respectiva licencia ambiental. El contratista deberá radicar ante la supervisión, dentro de **los primeros cinco (5) días hábiles de cada mes vencido** y como requisito previo para el trámite de cada pago, los siguientes documentos:

- a. Acta de disposición final de residuos peligrosos.
- b. Informe ambiental mensual.
- c. Licencia ambiental vigente del gestor final.
- d. Manifiesto de carga del transportador de residuos peligrosos.

Los costos asociados al retiro, transporte, disposición final y certificación serán asumidos en su totalidad por el contratista y se entienden incluidos en los costos directos de la prestación del servicio.

9. **Residuos Aceite Usado:** la normatividad ambiental define que toda persona natural o jurídica interesado(a) en realizar actividades de almacenamiento temporal, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de aceites de origen mineral usados deberá tramitar y obtener previo inicio de actividades la respectiva licencia o permiso ambiental. De acuerdo a esto el contratista debe dar estricto cumplimiento a la Resolución 1188 del 2003, al Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Aceites Usados en el Distrito Capital y la Cartilla de Gestión de Aceites Usados. Los costos del retiro, la disposición final y la certificación hacen parte de los costos directos de la prestación del servicio. El contratista debe asegurar que los residuos tipo aceites usado que se generen en la prestación del servicio sean entregados a un gestor final aprobado por Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Se deben tener en cuenta las consideraciones de transporte que establece la autoridad ambiental competente, quien emitirá el Registro Ambiental para la Movilización de Aceites Usados a la empresa encargada de llevar a cabo la actividad de transporte. Considerar lo siguiente:
 - El vehículo que transporte aceite usado debe tener rótulos con letra de tamaño legible, los cuales deben estar visibles en todo momento. A su vez el vehículo debe estar identificado, con el número de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías, con una placa color naranja por todas las caras visibles del vehículo con el número 3082 Sustancia líquida potencialmente peligrosa para el medio ambiente.
 - La empresa transportadora debe tener en cuenta todas las especificaciones técnicas, a que haga referencia el Manual de Normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital, establecido por la Resolución 1188 de 2003 o la norma que lo sustituya o modifique.
 - El transportador debe tener en cuenta lo estipulado en el Decreto 1609 de 2002: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, o la norma que lo sustituya o modifique. Siendo así el contratista debe entregar los formatos que exija la entidad contratante, el “manifiesto de carga del transportador”, el acta de disposición final del residuo peligroso, licencia ambiental del gestor final del residuo y el Registro de Acopiador Primario de Aceites Usados del gestor intermedio y/o final de este tipo de residuo peligrosos (aceites usados).
10. **Residuos Líquidos o Semilíquidos:** estos tipos residuos son lodos, fangos, algún líquido de algún químico que por “x” motivo este en estado de vencimiento o se dañe, y supere en volumen los 500 litros. El contratista debe gestionar estos residuos de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005 y las normas que la sustituya, no deben ser mezclados con otro tipo de residuos, estos residuos son por ejemplo los lodos que se producen en la limpieza de los tanques de almacenamiento de la entidad y que generalmente su extracción es por medio de vacio; el contratista debe hacer entrega de estos residuos a un gestor de residuos aprobado por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, que cumpla con las normas ambientales y tenga su respectiva licencia ambiental. El contratista debe hacer entrega a la entidad contratante el documento llamado “acta de disposición final de residuos”, licencia ambiental del gestor final, manifiesto de carga del transportador de residuos, y los formatos debidamente diligenciados que indique la



entidad contratante; los costos del retiro, la disposición final y la certificación hacen parte de los costos directos de la prestación del servicio.

11. El contratista deberá radicar ante la supervisión o interventoría, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio y, en todo caso, de manera previa a la realización del primer retiro de residuos, la documentación que acredite la autorización vigente de los gestores ante la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

La entidad verificará la autenticidad y vigencia de dichos documentos consultando los listados actualizados de la autoridad ambiental competente. El contratista deberá seleccionar a los gestores de la tabla explicativa relacionada a continuación, garantizando su vigencia en toda la cadena de gestión. El incumplimiento en la idoneidad de los gestores o la falsedad en la documentación aportada dará lugar a la no aceptación del servicio y a las acciones legales o denuncias correspondientes ante las autoridades de control:

Para la gestión de residuos tipo RCD (conocidos como residuos pétreos o escombros)	Listado aprobado por la autoridad ambiental de transportadores para RCD.	Ingresa al siguiente enlace: https://www.ambientebogota.gov.co/transportador , ir a la parte final de la página web y dar clic en el banner que dice "Listado de transportadores inscritos en el aplicativo web de la SDA (Actualizado..."
	Listado aprobado por la autoridad ambiental de dispositivos finales para RCD.	Ingresa al siguiente enlace: https://www.ambientebogota.gov.co/tratamiento-y-disposicion , ir a la parte final de la página web en el capítulo "Sitio de disposición final de RCD" y dar clic en el banner que dice "Sitios de disposición final ubicados en Bogotá D.C. y en municipios aledaños. (Actualizado..."
Para la gestión de residuos tipo aceites usados	Listado aprobado por la autoridad ambiental de transportadores y dispositivos finales para aceites usados.	Ingresa al siguiente enlace: https://www.ambientebogota.gov.co/aceites-usados , ir a la parte final de la página web en el capítulo que dicen "Procesadores" y dar clic en el banner que dice "Empresas autorizadas para el procesamiento de aceites usados en Bogotá (actualizado..."
Para la gestión de residuos tipo peligrosos (tarros de pintura, tarros de aseo, cartones impregnados, dotación impregnada, luminarias fluorescentes.)	Listado aprobado por la autoridad ambiental de transportadores y dispositivos finales para residuos peligrosos.	Ingresa al siguiente enlace: https://www.ambientebogota.gov.co/residuos-solidos-sda en esta página web buscar el capítulo "Residuos peligrosos" y dar clic en el banner que dice "Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en el Distrito Capital (actualizado..."

12. El contratista debe dar estricto cumplimiento a las siguientes directrices:

- Realizar la recolección de lámparas, envases impregnados y demás residuos peligrosos que resulten producto del mantenimiento, en las condiciones descritas en el artículo 10 del Decreto 4741 de 2005, y en artículo. 12 de la Ley 1252 de 2008 o la norma que las sustituya o modifique.
- Garantizar que el acopio de estos elementos se realice en condiciones adecuadas de seguridad para el trabajador y para el ambiente de acuerdo con lo descrito en el artículo 3 y en el artículo 10, parágrafo 1 del Decreto 4741 de 2005 o la norma que los sustituya o modifique.



- Remitir a la entidad (supervisor de contrato) los documentos que garanticen que el transporte y la disposición final de estos residuos se llevó a cabo en las condiciones de seguridad, descritas en el Decreto 1609 de 2002 o la norma que los sustituya o modifique.
- Garantizar que la disposición final se lleva a cabo en condiciones favorables al ambiente, para esto deberá contratar el almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final con empresas autorizadas por la autoridad ambiental competente y remitir a la entidad contratante los documentos que aseguren un adecuado manejo ambiental.
- Llevar el inventario de todos y cada uno de los residuos generados al interior de la entidad y generados productos de la ejecución del contrato, diligenciando los formatos que la entidad contratante exija.
- En caso de que se generen residuos peligrosos en sedes diferentes a la principal y no se cuente con el sitio autorizado para el almacenamiento, estos deberán ser transportados por el contratista a la sede principal (CAD) para su almacenamiento y posterior disposición de acuerdo con las directrices de la entidad contratante. En cada movimiento de residuos se debe diligenciar el formato indicado por la entidad contratante.

9.2. GESTIÓN PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Durante la ejecución del contrato se generarán diversas situaciones, actividades y procesos que afectarán el uso eficiente de la energía, el contratista deberá dar cumplimiento según le aplique

1. El contratista debe suministrar herramientas, equipos, maquinas, que en lo posible sean de uso eficiente de energía.
2. Los elementos, repuestos, materiales e insumos, como por ejemplo los bombillas y sistemas de iluminación cuando se realice el cambio deberán ser de última tecnología y con estándares de eficiencia energética. Ejemplo de ello es cambiar bombillos incandescentes a bombillos led. El contratista debe garantizar que las bombillas que se cambien sean de la más alta eficacia como T5 o tecnología LED, debe presentar las fichas técnicas de los productos.
3. Las bombillas, paneles de iluminación por adquirir deben cumplir con la normatividad RETILAP, cumpliendo con los requisitos técnicos como es la calidad en ambiente interno y salud ocupacional.
4. El contratista debe entender y manejar los conceptos y reglamentaciones del Etiquetado Energético de Colombia.
5. Presentar una vez al año al área PIGA informe de eficiencia energética conocido también como informe de oportunidades de mejora para el ahorro y uso eficiente de energía. Es un informe donde básicamente los expertos en energía (ingenieros eléctricos, electrónicos, mecánicos etc.) informan de posibles mejoras para ahorrar energía o usarla de mejor forma en las instalaciones de la entidad contratante.
6. Presentar cada 6 meses al área PIGA informe con el listado de actividades ejecutadas de mantenimiento correctivo y listado de actividades ejecutadas de mantenimiento preventivo correspondientes a temas eléctricos y de energía. Tabular información y reportar eficiencia, eficacia y efectividad.
7. El contratista debe presentar al área PIGA de la entidad contratante a los 9 meses de iniciado el contrato el inventario total de luminarias según su tipo (incandescentes, fluorescentes, ahorradoras, halógenas, led, etc.) y sus características técnicas de todas las sedes.



8. Todo el personal del contratista debe dar buen uso a los elementos de energía e iluminación para asegurar el adecuado uso de este recurso natural, ejemplo: apagar las luces en zonas donde no se requiera, los equipos que estén conectados 24 horas deben tener modo de ahorro de energía, desconectar equipos y herramientas que no se estén usando.

9.3. GESTIÓN PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Durante la ejecución del contrato se generarán diversas situaciones, actividades y procesos que afectarán el uso eficiente del agua, el contratista deberá dar cumplimiento según le aplique:

1. El contratista debe suministrar herramientas, equipos, maquinas, que en lo posible sean de uso eficiente de agua.
2. Los elementos, repuestos, materiales e insumos, como por ejemplo la grifería y elementos sanitarios, cuando se realice el cambio deberán ser de última tecnología y con estándares de ahorro de agua. Ejemplo de ello es cambiar un punto hidráulico tradicional por un punto hidráulico con tecnología de ahorro de agua.
3. Todo el personal del contratista debe dar buen uso a los elementos que usen agua para asegurar el adecuado uso de este recurso natural, ejemplo: cerrar las llaves para evitar desperdicio de agua, en lo posible hacer limpiezas en seco, usar hidro lavadora para limpiezas, etc.

9.4. CONSUMO SOSTENIBLE

Durante la ejecución del contrato se generarán situaciones y procesos que afectan el uso de recursos naturales, por lo cual el contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1. **Especificaciones de pintura:** Garantizar que las pinturas a utilizar sean de bajo olor, diluibles en agua, fabricadas con materias primas bio-renovables, sin contenido de cromo, plomo ni mercurio, y libres de metales pesados.
Entrega de Soportes: El contratista deberá radicar ante la supervisión o interventoría las fichas técnicas de las pinturas que pretende utilizar, para su respectiva validación y aprobación, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio y, en todo caso, de manera previa a la aplicación de los productos en las instalaciones de la Entidad.
2. **Prohibición de Asbesto y Gestión de Residuos:** En cumplimiento del Acuerdo 746 de 2019 del Concejo de Bogotá, el contratista se obliga a:
 - Prohibición de adquisición: No comprar ni suministrar productos, equipos o herramientas que contengan asbesto o sus derivados para la ejecución de la modernización hidrosanitaria. El contratista deberá radicar una certificación de cumplimiento de esta norma ante la supervisión, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio.
 - Gestión de materiales existentes: En caso de que durante la intervención se identifiquen materiales o elementos con asbesto en la infraestructura actual de la entidad, el contratista deberá proceder con su retiro y entrega obligatoria a un gestor de residuos peligrosos debidamente autorizado, garantizando su disposición final legal y entregando las actas correspondientes según el hito de reporte mensual de residuos.



9.5. LINEAMIENTOS AMBIENTALES RESPECTO A VEHÍCULOS

1. Todos los vehículos empleados por el contratista en el desarrollo y ejecución de las actividades asociadas al cumplimiento del objeto contractual deberán cumplir con los niveles permisibles de emisión de contaminantes establecidos por las autoridades ambientales (Resolución 556 de 2003, - Resolución 1151 de 2002, - resolución 1015 de 2005), contar con el certificado de análisis de gases vigentes y demás documentos requeridos por la ley o autoridad.
2. En ningún caso, el contratista podrá realizar el mantenimiento o lavado de sus vehículos en las instalaciones de la Entidad contratante.

9.6. OTROS LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES AMBIENTALES

1. El contratista, a través de su Residente Ambiental/SST o quien haga sus veces, se obliga a asistir a la reunión de inducción y lineamientos de gestión ambiental convocada por la supervisión del contrato en articulación con el área PIGA de la Secretaría Distrital de Hacienda.

Dicha reunión se llevará a cabo dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio, con el fin de impartir las directrices, aclarar dudas y establecer los protocolos de gestión ambiental que deberán observarse al interior de las sedes de la Entidad durante la ejecución contractual.

2. El contratista debe asegurar que los elementos, repuestos, materiales e insumos provengan de lugares autorizados, lícitos y legales. Que cumplan con la normatividad ambiental de cada sector que provenga el elemento.
3. El contratista debe atender las observaciones y hallazgos de las inspecciones ambientales realizadas por el área PIGA de la ENTIDAD, permitiendo el recorrido por las instalaciones, realizar entrevistas al personal y obtener registro documental y fotográfico.
4. Los profesionales del área PIGA (gestión ambiental) de la ENTIDAD estarán a su disposición para orientarlos y asesorarlos en los temas ambientales. El buen desempeño ambiental depende de la buena comunicación y lineamientos claros entre contratista y entidad contratante.

Proyectado por:	Guillermo Alberto Suarez Pardo –Contratista Ingeniero Mecánico – DAF	GUILLERMO SUAREZ PARDO Firmado digitalmente por GUILLERMO SUAREZ PARDO Fecha: 2026.08.24 11:29:01 -05'00'
Proyectado por:	Jaime Andres Quintero - Profesional Universitario – (Parte ambiental)	Jaime Andres Quintero Diaz Firmado digitalmente por Jaime Andres Quintero Diaz
Revisado por	Daniel Felipe Tiriati Valenzuela – Abogado contratista DAF	Daniel Tiriati V. Firmado digitalmente por Daniel Felipe Tiriati Valenzuela Fecha: 2026.08.24 16:12:27 -05'00'
Aprobado por:	Mercy Yasmin Parra Rodríguez– Directora Administrativa y Financiera	Mercy Yasmin Parra Rodriguez Firmado digitalmente por Mercy Yasmin Parra Rodriguez