

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 1 de 34

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PARA EL PROYECTO DENOMINADO

“CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO PÚBLICO DE ACUEDUCTO Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SISTEMA FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA, DEL ACUEDUCTO OJO DE AGUA DE LA VEREDA PALMARITO EN CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NÚMERO MCS-090-2026, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DEL PÁRAMO Y EL MUNICIPIO DE CONFINES SANTANDER”

SEPTIEMBRE 2026

ALCALDÍA MUNICIPAL

SANTANDER

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 2 de 34

TABLA DE CONTENIDO

LOCALIZACION.....	4
ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES.....	4
1. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	5
2. VALIDEZ JERÁRQUICO DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS.....	6
3. MATERIALES Y MANO DE OBRA	6
4. RESIDENCIA Y SUPERVISION.....	7
5. TRABAJO.....	7
6. CLASES DE CONCRETO.....	7
7. EQUIPO Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS	8
➤ Equipo para la Producción de Agregados y Fabricación de Concreto.....	8
➤ Elementos de Transporte	8
➤ Encofrados y Obra Falsa.....	8
➤ Elementos para la Colocación del Concreto.....	9
➤ Vibradores	9
➤ Equipos Varios	9
➤ Elaboración de la Mezcla.....	9
8. OPERACIONES PARA EL VACIADO DE LA MEZCLA	11
➤ Descarga, Transporte y Entrega de la Mezcla.....	11
➤ Preparación para la Colocación del Concreto	11
➤ Colocación del Concreto.....	11
➤ Vibración.....	12
➤ Acabado y Reparaciones.....	12

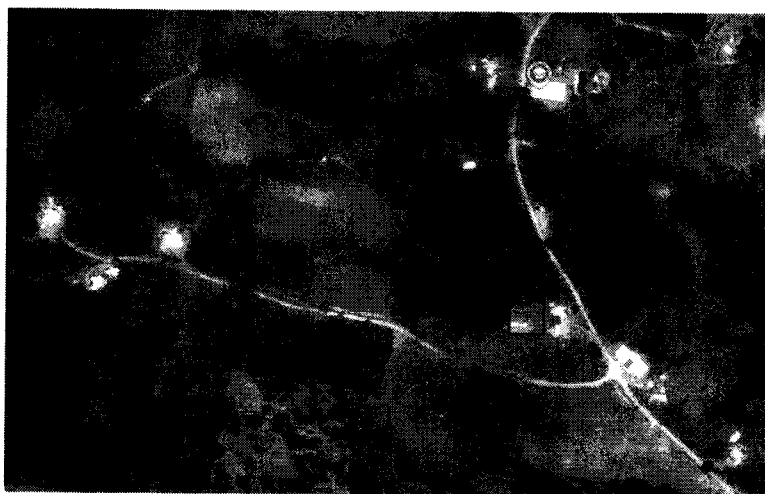
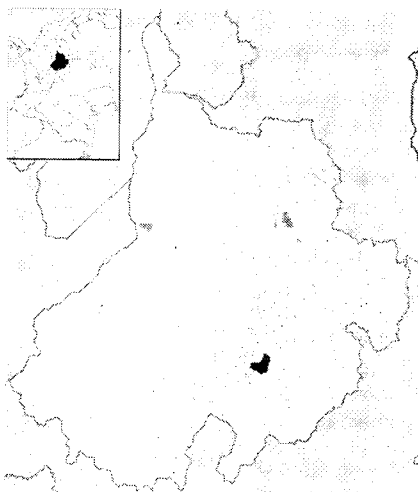
	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 3 de 34

➤	Limitaciones en la Ejecución	12
9.	ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS	12
➤	Controles	12
➤	Calidad del Cemento	12
➤	Calidad del Agua	12
➤	Calidad de los Agregados.....	13
➤	Calidad de la Mezcla	13
➤	Consistencia	13
➤	Resistencia	13
10.	ACERO	13
➤	Varillas de Refuerzo	14
➤	Doblado	14
➤	Colocación	14
➤	Empalmes.....	15
➤	Pruebas	15
11.	ENSAYOS DE CONCRETO	15
12.	MANEJO AMBIENTAL DE LA OBRA.....	17
13.	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	17
14.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	17
	CAPITULO 1. PRELIMINARES	19
	CAPITULO 2. TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO	24
	CAPITULO 3. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	29

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 4 de 34

LOCALIZACIÓN

El proyecto a ejecutar se localizará entre los municipios de Confines y Páramo, Santander en la vereda Palmarito, específicamente en las coordenadas 6°23'49.6" N; 73°12'02.4" O.



Localización

ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES

Las siguientes Especificaciones Técnicas describen el aspecto técnico al que debe sujetarse la ejecución de la obra: **"CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO PÚBLICO DE ACUEDUCTO Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SISTEMA FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA, DEL ACUEDUCTO OJO DE AGUA DE LA VEREDA PALMARITO EN CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NÚMERO MCS-090-2026, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DEL PÁRAMO Y EL MUNICIPIO DE CONFINES SANTANDER"**. Detallan cada una de las partidas que conforman el trabajo, indicando sus características, métodos de inspección, forma de medición y pago correspondiente.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 5 de 34

1. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El contratista deberá cumplir la normativa técnica colombiana aplicable al proyecto, incluyendo el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, y las demás normas técnicas vigentes que resulten aplicables.

El Ministerio de Vivienda identifica para proyectos de acueducto como normativa técnica aplicable, entre otras, la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 799 de 2021 y 908 de 2021, la Resolución 501 de 2017 para tuberías y accesorios, y la Resolución 844 de 2018 para proyectos rurales; además señala la aplicación de la NSR-10 para el diseño estructural. Deberá cumplir como mínimo con:

- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST):** El contratista deberá implementar y mantener actividades de planificación, prevención, control y seguimiento requeridas para proteger la integridad física y salud de los trabajadores durante toda la ejecución del proyecto.
- **Trabajo en alturas:** Toda actividad realizada a una altura superior a la establecida por la normatividad vigente deberá ejecutarse mediante procedimientos seguros, utilizando sistemas certificados de protección contra caídas y personal debidamente capacitado.
- **Manipulación de cargas:** Se deberán adoptar medidas para prevenir lesiones derivadas del levantamiento, transporte o movilización manual de materiales, herramientas y equipos.
- **Soldadura y trabajos en caliente:** Las labores que involucren generación de chispas, llamas o altas temperaturas deberán ejecutarse bajo controles específicos para prevenir incendios, explosiones y accidentes laborales.
- **Elementos de protección personal (EPP):** Todo el personal deberá utilizar permanentemente los elementos de protección requeridos según la actividad a desarrollar, incluyendo casco, guantes, gafas, botas de seguridad, etc.
- **Señalización preventiva, informativa y restrictiva del área de trabajo:** Las zonas de intervención deberán permanecer debidamente señalizadas para advertir riesgos, restringir accesos no autorizados y orientar la circulación segura de trabajadores y visitantes.
- **Excavaciones y control de taludes:** Las excavaciones deberán ejecutarse con medidas que eviten derrumbes, caídas de personas o afectaciones a estructuras cercanas, garantizando la estabilidad de los terrenos intervenidos.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 6 de 34

- **Implementación de un Plan de Emergencias y Atención de Contingencias:** El contratista deberá contar con procedimientos y recursos para responder oportunamente ante accidentes, incendios, derrumbes, eventos naturales o cualquier situación que pueda afectar la seguridad de la obra.
- **Capacitación permanente del personal en prevención de riesgos laborales:** Durante la ejecución del proyecto se deberán realizar actividades de formación y sensibilización orientadas a fortalecer la cultura de prevención y autocuidado entre los trabajadores.

2. VALIDEZ JERÁRQUICO DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS

En caso de existir divergencia entre los documentos del presente Proyecto, se tendrá en cuenta el siguiente orden jerárquico de validez:

- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuestos.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre los metrados y presupuestos.
- El metrado tienen validez sobre los presupuestos.

La omisión parcial o total de una partida no dispensará a los ejecutores cumplir con todas las partidas provista en los planos y/o las especificaciones técnicas. Las especificaciones técnicas se complementan con los planos y metrados respectivos de forma tal, que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad, aunque éstas figuren en un sólo documento.

Los elementos y actividades complementarias indispensables para la correcta ejecución y funcionamiento de cada ítem se entenderán incluidos únicamente cuando correspondan técnica y directamente a la actividad contratada y se encuentren comprendidos dentro del precio unitario correspondiente, sin que esta disposición pueda utilizarse para incorporar actividades nuevas, mayores cantidades, obras adicionales o modificaciones al alcance contractual sin el cumplimiento de los requisitos técnicos, presupuestales y jurídicos correspondientes.

3. MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los materiales y artículos proporcionados para la ejecución de la obra, conforme a estas especificaciones técnicas, deberán ser de primera calidad, de uso reciente en el mercado nacional y los mejores dentro de su categoría. Asimismo, la mano de obra empleada en los trabajos deberá ser de excelencia. En el análisis de los

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 7 de 34

costos unitarios, se incluyen todos los insumos y materiales, considerando los gastos de transporte y la dificultad de acceso a las áreas de intervención, así como los costos asociados a los fletes terrestres.

4. RESIDENCIA Y SUPERVISION

El cumplimiento de la obra con los requisitos técnicos de construcción específicos del proyecto, así como la calidad de los materiales y la mano de obra utilizada, será evaluado por el Residente y el Supervisor de la entidad, quienes tendrán la responsabilidad directa de garantizar su conformidad. Cualquier trabajo deficiente deberá ser corregido satisfactoriamente, y los materiales rechazados deberán ser sustituidos por otros aprobados. Además, los materiales deberán almacenarse adecuadamente en la obra, siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes o los manuales de instalación.

5. TRABAJO

Cualquier modificación durante la ejecución de la obra que implique cambios en el proyecto original deberá ser consultada con la supervisión de la obra, en coordinación con el proyectista y la entidad. Para ello, se deberá presentar un plano original con la propuesta de modificación. Dicho plano deberá ser entregado por el Residente de obra al Supervisor de obra para su correspondiente aprobación.

6. CLASES DE CONCRETO

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma respectiva, se establecen las siguientes clases de concreto:

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 8 de 34

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	34.3 MPa (350 Kg/cm ²)
B	31.4 Mpa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	27.4 MPa (280 Kg/cm ²)
D	20.6 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17.2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	13.7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	
G	13.7 MPa (140 Kg/cm ²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo. En proporción de 30% del volumen total, como máximo.

7. EQUIPO Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

➤ Equipo para la Producción de Agregados y Fabricación de Concreto

Se permite el uso de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra. La mezcla manual se podrá realizar con autorización del Supervisor teniendo en cuenta la dificultad de acceso a las zonas a intervenir, y únicamente para estructuras pequeñas de baja resistencia. En estos casos, las tandas no deberán exceder un cuarto de metro cúbico (0,25 m³).

➤ Elementos de Transporte

El uso de cualquier sistema de transporte o conducción de concreto debe ser aprobado por el Supervisor. Esta aprobación es provisional y puede ser revocada si la mezcla presenta problemas de asentamiento o segregación que excedan los límites especificados en el proyecto. Si la distancia de transporte supera los 300 metros, no se podrán utilizar sistemas de bombeo sin la aprobación del Supervisor. Para distancias superiores a 600 metros, el transporte debe realizarse en camiones mezcladores.

➤ Encofrados y Obra Falsa

El Contratista será responsable de suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para moldear el concreto, respetando las líneas establecidas en los planos o indicadas por el Supervisor. Estos encofrados podrán ser de

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 9 de 34

madera o metal y deberán tener la resistencia suficiente para soportar la mezcla de concreto sin sufrir deformaciones. En el caso de los encofrados de madera, deberán contar con un espesor uniforme.

➤ **Elementos para la Colocación del Concreto**

El Contratista deberá contar con los recursos adecuados para controlar la cantidad de mezcla vertida, evitando salpicaduras, segregación y impactos contra los encofrados o el refuerzo.

➤ **Vibradores**

Los vibradores utilizados para la compactación del concreto deberán ser de tipo interno, con una frecuencia mínima de 7,000 ciclos por minuto y la potencia necesaria para garantizar una correcta consolidación sin provocar segregación. En el caso de estructuras delgadas, donde los encofrados estén diseñados para soportar la vibración, se podrán emplear vibradores externos.

➤ **Equipos Varios**

El Contratista deberá contar con todos los elementos requeridos para la ejecución de juntas, la corrección de la superficie del concreto, la aplicación de productos de curado y la limpieza del equipo, entre otras tareas necesarias.

➤ **Elaboración de la Mezcla**

Debido a la ubicación y acceso a algunas de las zonas donde se llevará a cabo la construcción, se requiere preparar el concreto manualmente en el sitio. Esta medida garantiza la disponibilidad del material en las cantidades necesarias y evita los inconvenientes logísticos asociados al transporte de concreto premezclado. Para este caso se requiere medir correctamente las dosificaciones de cemento, agregados y agua para obtener una mezcla homogénea y resistente. Además de realizar el vertimiento del concreto inmediatamente después de su preparación para evitar pérdidas de resistencia por fraguado prematuro.

Salvo indicación contraria del Supervisor, y se requiera la mezcladora, se cargará primero con hasta la mitad del agua requerida, seguida por el agregado fino y el cemento, y finalmente, el agregado grueso. El agua restante se añadirá durante un periodo que no debe ser inferior a 5 segundos ni superior a un tercio del tiempo total de mezclado. Los aditivos se añadirán de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Antes de recargar la mezcladora, debe vaciarse completamente su contenido. No se permitirá el remezclado de concreto que haya comenzado a fraguar, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua. Si

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 10 de 34

la mezcladora ha estado detenida por más de 30 minutos, debe limpiarse completamente antes de volver a usarla, especialmente si se cambia de tipo de cemento. Cuando la mezcla se realice en mezcladoras al pie de la obra, y solo para resistencias menores a $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, el Contratista podrá, con la aprobación del Supervisor, convertir las cantidades en peso a unidades volumétricas.

Si se ha autorizado la mezcla manual (solo para resistencias menores a $f'c=210\text{Kg/cm}^2$), esta se realizará sobre una superficie impermeable, distribuyendo el cemento sobre la arena y añadiendo el agua en forma de cráter. Después se incorporará el agregado grueso, mezclando hasta obtener una masa homogénea en color y textura. El lavado de los materiales debe realizarse lejos de cursos de agua y áreas verdes.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 11 de 34

8. OPERACIONES PARA EL VACIADO DE LA MEZCLA

➤ Descarga, Transporte y Entrega de la Mezcla

El transporte del concreto hasta los sitios de colocación deberá realizarse mediante los medios y procedimientos técnicamente adecuados, de acuerdo con las condiciones de acceso, topografía y características particulares del área de intervención, garantizando en todo momento la conservación de la calidad, trabajabilidad, homogeneidad y tiempo de fraguado de la mezcla.

Los medios empleados para el transporte deberán ser previamente coordinados con la supervisión y deberán permitir evitar la segregación, pérdida de humedad, contaminación o alteración de las características del concreto. Cuando las condiciones de acceso dificulten el ingreso de vehículos o equipos convencionales, el contratista deberá implementar los medios logísticos que resulten técnica y ambientalmente adecuados para garantizar la entrega del concreto en condiciones óptimas para su colocación.

La descarga, transporte, entrega y colocación del concreto deberán efectuarse dentro del tiempo técnicamente permitido para conservar las condiciones de trabajabilidad y calidad de la mezcla, de conformidad con las especificaciones del proyecto, las recomendaciones del fabricante de los productos utilizados y las normas técnicas aplicables.

El concreto que presente segregación, pérdida significativa de trabajabilidad, contaminación, alteración de sus características o que no cumpla las condiciones de calidad establecidas será rechazado por la supervisión y deberá ser retirado y reemplazado por cuenta del contratista. Preparación para la Colocación del Concreto

El Contratista debe notificar al Supervisor con 48 horas de antelación sobre la colocación de concreto, para que se verifiquen y aprueben los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar hasta que el Supervisor haya aprobado los encofrados, refuerzos, partes embebidas y la preparación de superficies.

➤ Colocación del Concreto

Esta operación se llevará a cabo en presencia del Supervisor, salvo en casos en los que se haya otorgado una autorización previa. No se permitirá la colocación de concreto bajo la lluvia, a menos que el Contratista disponga de cubiertas adecuadas, sujetas a la aprobación del Supervisor. El concreto deberá ser vertido lo más cerca posible de su posición final, evitando caídas superiores a 1,50 metros. Durante su colocación, se compactará cuidadosamente para garantizar que las amaduras queden completamente envueltas. Asimismo, se depositará en capas horizontales continuas con un espesor máximo de 0,5 metros, salvo que el proyecto establezca una

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 12 de 34

especificación distinta. En caso de utilizar equipo de bombeo, se deberá contar con un plan de contingencia para atender cualquier falla en el sistema y evitar interrupciones en la colocación del concreto.

➤ **Vibración**

El concreto colocado deberá ser consolidado mediante vibración hasta alcanzar la máxima densidad posible, eliminando cavidades y asegurando la cobertura completa de los encofrados y materiales embebidos. El vibrador deberá utilizarse en intervalos regulares para garantizar una compactación uniforme. Además, no se deberá verter una nueva capa de concreto hasta que la anterior esté completamente consolidada.

➤ **Acabado y Reparaciones**

Salvo que los planos dispongan lo contrario, las superficies expuestas serán terminadas mediante un frotado con piedra de carborundum. En caso de utilizar encofrados metálicos en buen estado, el Supervisor podrá eximir al Contratista de este acabado si las superficies presentan una calidad satisfactoria. Cualquier concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o reemplazado por el Contratista, asumiendo los costos correspondientes.

➤ **Limitaciones en la Ejecución**

La temperatura de la mezcla de concreto antes de su colocación debe estar entre 10°C y 32°C. Si se espera una temperatura inferior a 4°C, la mezcla no debe ser inferior a 13°C para secciones menores de 30 cm, o 10°C para otras secciones. Si la temperatura de los encofrados o armaduras supera los 50°C, deben enfriarse antes de la colocación del concreto.

9. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

➤ **Controles**

Durante la ejecución, el Supervisor inspeccionará el estado y funcionamiento del equipo, supervisará la correcta aplicación del método de trabajo y verificará la calidad de los materiales empleados.

➤ **Calidad del Cemento**

El Supervisor podrá ordenar ensayos de control para verificar la calidad del cemento.

➤ **Calidad del Agua**

Se realizarán ensayos para determinar pH, contenido de materia orgánica, sulfatos y cloruros si hay sospechas sobre la calidad del agua.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 13 de 34

➤ **Calidad de los Agregados**

La calidad de los agregados se verificará mediante pruebas descritas en el documento, con la frecuencia que determine el Supervisor.

➤ **Calidad de la Mezcla**

La mezcla debe realizarse en las proporciones establecidas en su diseño, con variaciones permitidas en los pesos de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos: $\pm 1\%$
- Agregado fino: $\pm 2\%$
- Agregado grueso hasta 38 mm: $\pm 2\%$
- Agregado grueso mayor de 38 mm: $\pm 3\%$
- Las mezclas fuera de estos límites serán rechazadas.

➤ **Consistencia**

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada. Si no se cumple este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

➤ **Resistencia**

El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada.

10. ACERO

El acero, producido en altos hornos, se emplea como refuerzo en concreto y concreto pre-fatigado. Generalmente, se fabrica conforme a las normas ASTM-A-615, A-616 y A-617, y posee una carga de fluencia de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, una carga de rotura mínima de $5,900 \text{ kg/cm}^2$ y una elongación de 20 cm con un mínimo del 8%. En ciertos casos, las barras pueden someterse a tratamientos especiales para aumentar su límite de fluencia o punto de cedencia mínimo; sin embargo, este proceso no debe reducir excesivamente la elongación a la rotura, que debe ser de al menos 12% en 8", evitando así que el acero se vuelva frágil. Según la norma NSR-10, los productos de acero se clasifican en diferentes grados o calidades, y no se permite mezclar aceros de distintas especificaciones.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 14 de 34

Todos los refuerzos deben cortarse y doblarse siguiendo las dimensiones establecidas en los planos. Antes de su colocación, es fundamental eliminar cualquier escama de laminado, óxido u otros residuos que puedan afectar la adherencia. No está permitido redoblar ni enderezar las barras mediante torsión o doblado en frío.

La instalación del refuerzo debe realizarse con precisión, respetando estrictamente los planos y con una tolerancia máxima de 3 mm. Para evitar desplazamientos, se deben fijar adecuadamente con alambres y clips. El recubrimiento del refuerzo puede lograrse mediante espaciadores de concreto tipo anillo u otros elementos que minimicen el contacto con el encofrado.

➤ **Varillas de Refuerzo**

Las varillas de acero utilizadas para reforzar el concreto deben cumplir con las normas ASTM-A-15, correspondientes a varillas de acero de lingote de grado intermedio, y contar con corrugaciones que mejoren su adherencia al concreto, conforme a lo establecido en las normas ASTM-A-305. Estas varillas deben estar en perfectas condiciones, sin defectos, dobleces ni curvaturas. Además, no está permitido redoblarlas ni enderezarlas mediante torsión u otros métodos de trabajo en frío.

➤ **Doblado**

Las varillas de refuerzo deberán cortarse y doblarse conforme a las especificaciones de los planos. El doblado debe efectuarse en frío y no se permitirá doblar ninguna varilla que esté parcialmente embebida en el concreto. Para garantizar la integridad del material, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" deberán doblarse con un radio mínimo de 2,5 veces su diámetro, mientras que las de 3/4" y 1" deberán tener un radio de curvatura equivalente a tres veces su diámetro. No se autoriza el doblado ni el enderezamiento de las varillas si esto pudiera comprometer la calidad del acero.

➤ **Colocación**

Antes de colocar el refuerzo en su posición final, este debe limpiarse completamente para eliminar escamas, óxidos sueltos y cualquier suciedad que pueda afectar su adherencia al concreto. Las varillas deben ubicarse con precisión según lo indicado en los planos, respetando los espaciamientos, recubrimientos y traslapes especificados. Para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto, deben fijarse firmemente al encofrado mediante alambre recocado de al menos calibre 18.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 15 de 34

➤ Empalmes

La longitud de los traslapes para barras corrugadas no deberá ser inferior a 36 veces su diámetro ni menor a 30 cm. En el caso de las barras lisas, el traslape deberá duplicar la longitud establecida para las barras corrugadas.

➤ Pruebas

El residente deberá garantizar que el acero cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto. Además, la inspección realizada por el Residente incluirá la verificación del peso y dimensiones de las varillas, tomando una muestra de 3 por cada 100 barras ingresadas al almacén. En caso de ser necesario, el Residente podrá solicitar al proveedor un certificado de calidad que respalde las características del material.

11. ENSAYOS DE CONCRETO

El Ingeniero Inspector dispondrá la toma de muestras del concreto conforme a la norma ASTM-C172, con el fin de someterlas a pruebas de compresión según la norma ASTM-C39. Se deberán recolectar al menos tres muestras por cada 100 m³ de concreto, o por volúmenes menores ejecutados en un mismo día. Los cilindros y/o elementos serán ensayados, siendo la primera prueba a los 7 días y las restantes a los 28 días.

12. MANEJO AMBIENTAL DE LA OBRA.

Durante la ejecución del proyecto el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales derivados de las actividades constructivas. Garantizando las siguientes disposiciones:

- **Residuos de construcción y demolición:** Los residuos generados durante la ejecución de la obra deberán ser clasificados, almacenados temporalmente y dispuestos en sitios autorizados, evitando su dispersión en el área de influencia.
- **Disposición final autorizada de sobrantes y materiales de excavación:** Los materiales excedentes provenientes de excavaciones, demoliciones o adecuaciones deberán transportarse y disponerse en lugares permitidos por las autoridades competentes.
- **Protección de fuentes hídricas:** Se deberán tomar medidas para evitar la contaminación o afectación de quebradas, nacimientos y demás cuerpos de aguas presentes en el área del proyecto.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 16 de 34

- **Lavado de equipos, herramientas o materiales:** No se permitirá el vertimiento con residuos de cemento, aceites, pinturas u otros contaminantes en fuentes hídricas o zonas de protección ambiental.
- **Cobertura vegetal existente:** Se deberá evitar la remoción innecesaria de vegetación y proteger las especies presentes en el área.

Al finalizar las obras, el contratista deberá retirar materiales sobrantes, residuos, equipos temporales y demás elementos asociados a la construcción, dejando el sitio en condiciones adecuadas de orden y limpieza.

13. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Al finalizar la ejecución de las obras, el contratista deberá entregar a la supervisión la totalidad de la documentación técnica correspondiente a los equipos, estructuras e instalaciones ejecutadas, tales como:

- **Planos record (As-Built):** Planos finales de la obra realmente ejecutada, reflejando cualquier modificación realizada durante la construcción respecto a los diseños iniciales. Deben contener dimensiones, ubicaciones, niveles, accesorios, tuberías, equipos instalados y demás elementos para facilitar futuras labores de operación, mantenimiento y ampliación.
- **Fichas técnicas de equipos, accesorios y componentes instalados:** Documentos suministrados por los fabricantes que contienen las especificaciones técnicas, características de funcionamiento, capacidades, materiales, condiciones de instalación y parámetros operativos de cada equipo incorporado al proyecto.
- **Certificados de calidad de materiales y equipos:** Documentos emitidos por fabricantes o laboratorios que acreditan el cumplimiento de las normas técnicas aplicables y garantizan la calidad de los materiales, equipos suministrados para la ejecución del proyecto.
- **Manuales de operación y mantenimiento:** Documentos que establecen los procedimientos necesarios para la correcta operación, inspección, limpieza y ajuste de componentes necesarios para garantizar la vida útil y el adecuado funcionamiento de los equipos instalados.
- **Garantías:** Compromiso formal del contratista respecto a la calidad de los trabajos ejecutados, cubriendo posibles defectos constructivos, errores de instalación o fallas derivadas de la ejecución de

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 17 de 34

las obras, además de los documentos emitidos por los fabricantes que respaldan la calidad y funcionamiento de los equipos y materiales suministrados.

- **Registro de puesta en funcionamiento y aceptación operativa:** Documento o acta mediante la cual se deja en constancia de que los sistemas fueron instalados, probados y puestos en servicio satisfactoriamente, verificando que cumplen con las condiciones técnicas establecidas en el proyecto.
- **Capacitación al responsable de la operación del sistema:** El contratista se comprometerá a realizar una actividad de capacitación al personal designado por la entidad o la comunidad beneficiaria sobre la operación segura, mantenimiento básico, inspección rutinaria y atención de fallas del sistema instalado.

14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las presentes especificaciones técnicas establecen criterios fundamentales relacionados con el aspecto constructivo, incluyendo indicaciones, materiales, metodología de dosificación, procedimientos constructivos y otros aspectos relevantes. Su carácter general permite que estos documentos funcionen como una herramienta de apoyo técnico en el proceso de construcción.

Las especificaciones técnicas contienen lo siguiente:

- Disposiciones Generales.
- Especificaciones técnicas de mano de obra.
- Métodos de medición.
- Bases de pago para la obra contratada.

Las especificaciones técnicas complementan las disposiciones generales y detallan los requisitos necesarios para la ejecución de la obra. El Residente, con base en su experiencia y conocimiento, tendrá la responsabilidad de realizar todas las operaciones necesarias para completar la construcción, respetando los detalles, dimensiones y cualquier otro dato indicado en los planos o autorizado mediante el cuaderno de obra por el Supervisor.

No se permitirá que el Residente se beneficie de errores u omisiones en los planos o especificaciones, y el Supervisor tendrá la facultad de realizar las correcciones e interpretaciones necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Cualquier trabajo rechazado u observado deberá ser corregido o removido y reemplazado. Asimismo, cualquier material que no cumpla con las especificaciones técnicas, haya sido

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 18 de 34

almacenado inadecuadamente o se haya contaminado, será considerado defectuoso y deberá ser retirado del sitio de trabajo de inmediato, sin importar si ha sido utilizado o no.

Ningún material rechazado podrá ser reutilizado hasta que el Supervisor emita una aprobación por escrito confirmando que los defectos han sido corregidos satisfactoriamente.

Estas especificaciones describen, de manera general, los trabajos a realizar en la construcción del proyecto:

“CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO PÚBLICO DE ACUEDUCTO Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SISTEMA FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA, DEL ACUEDUCTO OJO DE AGUA DE LA VEREDA PALMARITO EN CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NÚMERO MCS-090-2026, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DEL PÁRAMO Y EL MUNICIPIO DE CONFINES SANTANDER”. La ejecución del proyecto deberá sujetarse a las normas técnicas colombianas vigentes que resulten aplicables a la naturaleza y alcance de las obras, incluyendo entre otras las siguientes normas:

NORMATIVIDAD TÉCNICA APLICABLE

La ejecución del proyecto deberá sujetarse a las normas técnicas colombianas vigentes que resulten aplicables a la naturaleza y alcance de las obras, incluyendo, entre otras:

- a. Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, conforme a la Resolución 0330 de 2017 y sus modificaciones, adiciones o sustituciones.
- b. Resolución 844 de 2018, en lo que resulte aplicable a proyectos de agua y saneamiento básico en zonas rurales.
- c. Resolución 501 de 2017, en lo relacionado con requisitos técnicos de tuberías, ductos y accesorios.
- d. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 y sus modificaciones, en los componentes estructurales que resulten aplicables.
- e. Normas Técnicas Colombianas – NTC aplicables.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 19 de 34

f. Normas ASTM u otras normas internacionales únicamente cuando sean expresamente aplicables y no exista disposición técnica colombiana específica que regule el elemento correspondiente.

g. Manuales, especificaciones y recomendaciones de los fabricantes para los equipos, sistemas de control, sensores, componentes eléctricos y elementos especializados.

CUADRO DE ACTIVIDADES, UNIDADES Y CANTIDADES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
------	-------------	-----	-------

1	PRELIMINARES		
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA	M2	120
1.2	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO	M2	108,153
1.3	SUB-BASE GRANULAR COMPACTADA MATERIAL SELECCONADO	M3	7,8
1.4	SOLADO ESPESOR E=0.05M 2000PSI 14MPA	M2	7,06
1.5	CONCRETO DE 21 MPA (3.000 PSI) PARA MURO DE CONTENCIÓN	M3	6,68
1.6	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA MURO DE CONTENCIÓN	KG	535

2	TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO		
2.1	LOSA CONCRETO MACIZA E= 8CM	M2	12,56
2.2	CONCRETO DE 21 MPA (3.000 PSI) PARA VIGA CORONA	M3	2,82
2.3	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA VIGA CORONA	KG	190,18
2.4	SUB-BASE GRANULAR COMP. MAT.SELECC	M3	44,17

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 20 de 34

2.5	TANQUE ESTRUCTURAL EN ACERO CON SISTEMA DE LLENADO POR SENSOR FOTOVOLTAICO (CAPACIDAD 148 m3)	GLB	1
-----	---	-----	---

3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS			
3.1	TUBERIA PVC UM 2" RDE 21	ML	60
3.2	ACCESORIOS PARA FUNCIONAMIENTO DE TANQUES	GLB	1
3.3	VALVULA CIERRE RAPIDO 2"	UND	7
3.4	CAJA INSPECCION 100x100 CM [LADRILLO]	UND	5
3.5	TUBERIA PVC 4" SANITARIA	ML	20
3.6	CAJA INSPECCION 140x140 CM [CONCRETO]	UND	1
3.7	TAPA CAJA MARCO ANGULO 100X100	UND	5
3.8	MANGUERA PEAD 2" PN 16	ML	50

CAPITULO 1. PRELIMINARES

PRELIMINARES	
ITEM: LOCALIZACION Y REPLANTEO OBRA	UND: M2
DESCRIPCIÓN: El proyecto deberá identificar la ubicación de cada una de las actividades que llevará a cabo el contratista, con el fin de determinar los puntos exactos hasta donde se deben trasladar los materiales según cada fase de ejecución. Dado el tipo de proyecto, es fundamental conocer estos sitios para organizar eficientemente la distribución y disposición de los materiales, asegurando así una ejecución adecuada de la obra.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 21 de 34

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo con los precios establecidos en el Contrato y no se reconocerá al contratista pago adicional alguno por la ayuda que preste para la demarcación de alineamientos y pendientes, ni por la pérdida de tiempo que le cause la necesaria suspensión del trabajo y demás molestias que surjan del cumplimiento de los requisitos establecidos.

PRELIMINARES	
ITEM: CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO	UND: M2
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de nivelación, perfilado, conformación y compactación del terreno natural o del fondo de las excavaciones, utilizando equipos mecánicos o manuales, hasta alcanzar los niveles, cotas y el grado de compactación especificados, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cuadrado (m2) de área efectivamente conformada y compactada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de maquinaria (vibrocompactadores, ranas, etc.), herramientas, mano de obra, suministro de agua para humectación (si se requiere para la humedad óptima) y la ejecución de las labores necesarias para alcanzar la densidad exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por trabajos de conformación o compactación realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

PRELIMINARES	
ITEM: SUB-BASE GRANULAR COMP. MAT.SELECC.	UND: M3
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, extensión, nivelación y compactación de material granular seleccionado para la conformación de la capa de sub-base, hasta alcanzar los espesores	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 22 de 34

y cotas especificadas, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cúbico (m3) de material efectivamente suministrado, conformado y compactado, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de maquinaria (vibrocompactadores, etc.), transporte del material, herramientas, mano de obra, suministro de agua para humectación (si se requiere para la humedad óptima) y la ejecución de las labores necesarias para alcanzar la densidad exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores volúmenes colocados o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

PRELIMINARES	
ITEM: SOLADO ESPESOR E=0.05M 2000PSI 14MPA	UND: M2
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, preparación, vaciado y nivelación de una capa de concreto simple o de limpieza (solado) con una resistencia a la compresión de 2000 PSI (14 MPa) y un espesor de 0.05 metros. Su objetivo es proporcionar una superficie de trabajo limpia, plana y aislada del terreno natural para la posterior construcción de fundaciones o estructuras, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cuadrado (m2) de área de solado efectivamente construida, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (cemento, agregados, agua), maquinaria (mezcladoras de concreto), transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar el espesor y la resistencia exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores espesores fundidos, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 23 de 34

PRELIMINARES	
ITEM: CONCRETO DE 21 MPA (3.000 PSI) PARA MURO DE CONTENCIÓN	UND: M3
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, preparación, vaciado, vibrado y curado de concreto estructural con una resistencia a la compresión de 21 MPa (3.000 PSI TIPO D) para la construcción de muros de contención, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cúbico (m3) de concreto efectivamente consolidado y construido, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (cemento, agregados, agua), maquinaria (mezcladoras de concreto), transporte del material, herramientas, mano de obra, vibradores, curado, y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar la geometría y la resistencia exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores espesores fundidos, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

PRELIMINARES	
ITEM: ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA MURO DE CONTENCIÓN	UND: KLS
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, corte, figurado, amarre y colocación de acero de refuerzo con un límite de fluencia de 60000 PSI (420 MPa) destinado a la estructura de los muros de	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 24 de 34

contención, de estricto acuerdo con los lineamientos, despieces y diámetros establecidos en los planos y diseños del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por kilogramo (KLS) de acero de refuerzo efectivamente instalado y amarrado, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (acero de refuerzo, alambre negro para amarre, separadores), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar la correcta fijación de la armadura. No se reconocerá al contratista pago adicional por traslapes adicionales no indicados en los planos estructurales, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

CAPITULO 2. TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO

TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO	
ITEM: LOSA CONCRETO MACIZA E= 8CM	UND: M2
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, preparación, vaciado, nivelado, vibrado y curado de concreto estructural para la construcción de una losa maciza con un espesor de 8 centímetros, garantizando la planicidad y resistencia requerida, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cuadrado (m2) de losa efectivamente consolidada y construida, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (cemento, agregados, agua), maquinaria (mezcladoras de concreto), transporte del material, herramientas, mano de obra, vibradores, curado, y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar el espesor y la resistencia exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores espesores fundidos, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 25 de 34

TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO	
ITEM: CONCRETO DE 21 MPA (3.000 PSI) PARA VIGA CORONA	UND: M3
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, preparación, vaciado, vibrado y curado de concreto estructural con una resistencia a la compresión de 21 MPa (3.000 PSI TIPO D) para la construcción de la viga corona del tanque, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cúbico (m3) de concreto efectivamente consolidado y construido, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (cemento, agregados, agua), maquinaria (mezcladoras de concreto), transporte del material, herramientas, mano de obra, vibradores, curado, y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar la geometría y la resistencia exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores espesores fundidos, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO	
ITEM: ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA VIGA CORONA	UND: KLS
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, corte, figurado, amarre y colocación de acero de refuerzo con un límite de fluencia de 60000 PSI (420 MPa) destinado a la estructura de la viga corona del tanque, de estricto acuerdo con los lineamientos, despieces y diámetros establecidos en los planos y diseños del proyecto.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 26 de 34

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por kilogramo (KLS) de acero de refuerzo efectivamente instalado y amarrado, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (acero de refuerzo, alambre negro para amarre, separadores), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para garantizar la correcta fijación de la armadura. No se reconocerá al contratista pago adicional por traslapes adicionales no indicados en los planos estructurales, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO	
ITEM: SUB-BASE GRANULAR COMP. MAT.SELECC.	UND: M3
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, extensión, nivelación y compactación de material granular seleccionado para la conformación de la capa de sub-base, hasta alcanzar los espesores y cotas especificadas, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro cúbico (m3) de material efectivamente suministrado, conformado y compactado, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de maquinaria (vibrocompactadores, etc.), transporte del material, herramientas, mano de obra, suministro de agua para humectación (si se requiere para la humedad óptima) y la ejecución de las labores necesarias para alcanzar la densidad exigida. No se reconocerá al contratista pago adicional por mayores volúmenes colocados o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

TANQUE CON SISTEMA DE SENSOR FOTOVOLTAICO
--

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 27 de 34

ITEM: TANQUE ESTRUCTURAL EN ACERO CON SISTEMA DE LLENADO POR SENSOR FOTOVOLTAICO (CAPACIDAD 148 m3)	UND: GLB
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, ensamblaje y puesta en funcionamiento de un tanque de almacenamiento estructural fabricado en acero con una capacidad real de 148 m³ (148,000 litros). La estructura cilíndrica tendrá un diámetro de 7.50 metros y una altura máxima de agua de 3.35 metros. Para su conformación, se suministrarán e instalarán 27 láminas de acero calibre 16, calandradas en frío a un radio de 3.75 m. Estas se distribuirán en 3 anillos de 9 láminas cada uno (longitud de desarrollo de 3.05 m por lámina), alcanzando una altura estructural total de 3.66 m que garantiza un borde libre de seguridad de 31 cm y traslapes longitudinales de aproximadamente 43 cm. El sistema de uniones estructurales se ejecutará mediante pernos galvanizados de alta resistencia de 1/2" x 1 1/4" (Grado 8 para el anillo inferior y Grado 5 para el resto), distribuidos en doble hilera cada 7.5 cm en las juntas verticales de la base, cada 10 cm en las juntas verticales superiores y medio, y en hilera sencilla cada 15 cm en las uniones horizontales. Cada perno debe incluir arandela de acero y arandela de neopreno/EPDM en la cara exterior para garantizar la estanqueidad. El tanque incluirá una cubierta tipo sombrero chino de 7.60 m de diámetro (alero de 5 cm), con inclinación de 12° a 15°. Está cubierta estará soportada por un pilar central en tubería de acero galvanizado (3" o 4") anclado a la base, del cual partirán radialmente entre 12 y 16 costillas en perfil omega o tubería estructural, y estará recubierta con gajos triangulares en lámina lisa galvanizada calibre 20 o 22. Adicionalmente, se incluye la provisión e integración de un sistema automatizado de llenado controlado por sensores y alimentado mediante energía solar fotovoltaica, garantizando su correcta calibración y hermeticidad de estricto acuerdo con los lineamientos y diseños del proyecto, el cual deberá cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 28 de 34

- El sistema operará mediante un sensor de nivel con tecnología de transmisión por radiofrecuencia. Constará de mínimo un (1) dispositivo emisor instalado en el tanque y un (1) receptor en la estación de bombeo.
- El sensor debe tener capacidad de lectura para una columna de agua de hasta 3.35 metros (altura máxima del tanque), preferiblemente con un rango de 0 a 4 metros.
- Tensión de operación: Corriente continua (12V DC o 24V DC).
- Suministro e instalación de panel solar fotovoltaico (monocristalino o policristalino) con una potencia mínima de 50W, incluyendo soportes y anclajes resistentes a vientos.
- Controlador de carga solar compatible. Debe incluir un banco de baterías de ciclo profundo (Gel o AGM) dimensionado estrictamente para garantizar una autonomía mínima de 48 horas continuas de operación (bajo condiciones de sombra o sin radiación solar).
- Los equipos de control y resguardo de baterías deberán estar alojados en un gabinete estanco para exteriores con un grado de protección mínimo IP65 (NEMA 4X, en policarbonato o acero inoxidable).
- El sistema debe incluir protecciones eléctricas DC (cortapicos y fusibles). Se debe garantizar una correcta puesta a tierra exclusiva para el tablero de control, mediante varilla de cobre y cable desnudo, garantizando protección contra descargas atmosféricas.
- Todo el tendido de cableado exterior debe ser encauchetado, resistente a la intemperie y radiación UV, y debe estar debidamente canalizado.
- El sistema debe integrar y permitir la operación conjunta y sincronizada tanto de la bomba solar como del sistema de bombeo convencional existentes. El sistema iniciará el llenado al detectar un nivel bajo configurado, y lo detendrá al alcanzar la cota de 3.35 m, protegiendo el borde libre de 31 cm.
- Protección contra sobrellenado y Modo manual: Debe integrar un mecanismo lógico o físico (tipo interruptor de boya de seguridad redundante) de protección contra reboses y trabajo en seco. El tablero debe contar con un selector para permitir una operación en modo Automático, Manual o Apagado.

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 29 de 34

- Inclusión de señalización luminica local y/o transmisión de alerta en caso de fallos de comunicación, pérdida de energía, rebose inminente o bajo nivel crítico.
- Por último, se exigirá la calibración inicial del sistema, la ejecución de mínimo 3 ciclos completos de llenado automático comprobando el encendido y apagado de bombas en los niveles exactos, verificación del 100% de cableados y puesta a tierra, y finalmente, 1 prueba de descarga controlada para certificar la autonomía de la batería.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad global (GLB) de sistema de tanque estructural y sensor fotovoltaico efectivamente suministrado, instalado, probado y funcionando, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (paneles de acero, pernería, sellos, módulos solares, sensores de nivel, cableado, válvulas), maquinaria de izaje, transporte del material, herramientas, mano de obra especializada, pruebas de estanqueidad y puesta en marcha del sistema eléctrico e hidráulico. No se reconocerá al contratista pago adicional por elementos accesorios de montaje, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

CAPITULO 3. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: TUBERIA PVC UM 2" RDE 21	UND: ML
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, acople y prueba hidráulica de tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) con Unión Mecánica (UM) de 2 pulgadas de diámetro y Relación de Dimensión Estándar (RDE) 21. Se debe garantizar la correcta alineación, limpieza del tramo y hermeticidad de las uniones, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro lineal (ml) de tubería efectivamente suministrada, instalada y probada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (tubería PVC, lubricante para junta elástica), maquinaria, transporte del material,	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 30 de 34

herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las pruebas de presión y estanqueidad necesarias. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, empalmes irregulares, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: ACCESORIOS PARA FUNCIONAMIENTO DE TANQUES	UND: GLB
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, ensamble, acople y prueba hidráulica de todos los componentes y piezas especiales (tales como válvulas, bridas, flotadores, niples, codos y filtros) necesarios para la correcta operación y control de los tanques de almacenamiento. Se debe garantizar la correcta alineación, limpieza del tramo y hermeticidad de las uniones, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad Global (GLB) de accesorios efectivamente suministrados, instalados y probados, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (accesorios hidráulicos, empaques, tornillería, sellantes), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las pruebas de presión y estanqueidad necesarias. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, empalmes irregulares, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: VALVULA CIERRE RAPIDO 2"	UND: UND
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, acople y prueba hidráulica de una válvula de cierre rápido de 2 pulgadas de diámetro. Se debe garantizar la correcta alineación, limpieza del	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 31 de 34

tramo y hermeticidad de las uniones, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad (UND) de válvula efectivamente suministrada, instalada y probada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (válvula de 2", empaques, accesorios de fijación), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las pruebas de presión y estanqueidad necesarias. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, empalmes irregulares, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: CAJA INSPECCION 100x100 CM [LADRILLO]	UND: UND
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de construcción de cajas de inspección en mampostería de ladrillo con dimensiones libres internas de 100x100 cm. Incluye los trabajos de excavación, conformación de la base (solado y placa de fondo), levantamiento de muros en ladrillo, pañete impermeabilizado, conformación de cañuelas, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad (UND) de caja de inspección efectivamente construida, terminada y en funcionamiento, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (ladrillo, cemento, arena, triturado, acero de refuerzo y impermeabilizante), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para entregar la estructura completamente funcional. No se reconocerá al contratista pago adicional por sobre excavaciones, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 32 de 34

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: TUBERIA PVC 4" SANITARIA	UND: ML
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, acople y prueba de tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) sanitaria de 4 pulgadas de diámetro. Se debe garantizar la correcta alineación, las pendientes adecuadas para garantizar el flujo por gravedad, la limpieza del tramo y la completa hermeticidad de las uniones, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro lineal (ML) de tubería efectivamente suministrada, instalada y probada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (tubería PVC sanitaria, limpiador, soldadura líquida para PVC), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las pruebas de flujo y estanqueidad necesarias. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, empalmes irregulares, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: CAJA INSPECCION 140x140 CM [CONCRETO]	UND: UND
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de construcción de cajas de inspección fundidas en concreto estructural con dimensiones libres internas de 140x140 cm. Incluye los trabajos de excavación, conformación de la base (solado y placa de fondo), armado de acero de refuerzo, formateado, vaciado de concreto, conformación de cañuelas, y la fundida de la tapa, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad (UND) de caja de inspección efectivamente construida, terminada y en funcionamiento, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato.	

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 33 de 34

Este precio incluye los costos de materiales (concreto, acero de refuerzo, encofrado, marco y tapa), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para entregar la estructura completamente funcional. No se reconocerá al contratista pago adicional por sobre excavaciones, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: TAPA CAJA MARCO ANGULO 100X100	UND: UND
DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, fabricación, ensamble e instalación de tapa y marco perimetral en perfilera de ángulo de acero para cajas de inspección, con dimensiones de 100x100 cm. Incluye los trabajos de corte, soldadura, esmerilado, aplicación de recubrimientos de protección (pintura anticorrosiva) y la verificación del nivel y ajuste adecuado sobre la estructura, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad (UND) de tapa con marco efectivamente suministrada, instalada y terminada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (ángulos de acero, láminas, bisagras si aplica, soldadura, pintura anticorrosiva, anclajes), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las labores necesarias para entregar la estructura completamente funcional. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, reprocesos por mal ajuste, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización.	

TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
ITEM: MANGUERA PEAD 2" PN 16	UND: ML

	ALCALDÍA MUNICIPAL DE CONFINES	
	NIT 890.208.947-3	
	Código: F-P09.24.002	Versión: 4 Fecha: 09-2022
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 34 de 34

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere al proceso de suministro, instalación, acople y prueba hidráulica de tubería o manguera de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 2 pulgadas de diámetro y Presión Nominal (PN) 16. Se debe garantizar la correcta alineación, limpieza del tramo y hermeticidad de las uniones, de estricto acuerdo con los lineamientos establecidos en los planos y diseños del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El pago se hará por metro lineal (ML) de manguera efectivamente suministrada, instalada y probada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Contrato. Este precio incluye los costos de materiales (manguera PEAD 2" PN 16, accesorios de unión mecánica o termofusión), maquinaria, transporte del material, herramientas, mano de obra y la ejecución de todas las pruebas de presión y estanqueidad necesarias. No se reconocerá al contratista pago adicional por cortes, empalmes irregulares, desperdicios, o trabajos realizados por fuera de las líneas, áreas o niveles establecidos sin previa autorización

Las especificaciones técnicas presentadas anteriormente para el proceso **"CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO PÚBLICO DE ACUEDUCTO Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SISTEMA FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA, DEL ACUEDUCTO OJO DE AGUA DE LA VEREDA PALMARITO EN CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NÚMERO MCS-090-2026, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DEL PÁRAMO Y EL MUNICIPIO DE CONFINES SANTANDER"** han sido proyectadas y aprobadas por la Secretaría de planeación de Confines como oficina gestora y supervisora del Convenio.



ROBERT JULIAN MURILLO BAUTISTA
Secretario de Planeación