



ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

OBJETO:

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE (PANELES SOLARES) Y SISTEMAS ALTERNOS DE CAPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y USO DE AGUA LLUVIA (RESERVORIOS DE AGUA TIPO TANQUE AUSTRALIANO) EN ENTORNOS PRIORIZADOS DE LA JURISDICCIÓN CAR, PARA EL FORTALECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ENTORNOS SOSTENIBLES PROMOVIDOS DESDE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y GOBERNANZA AMBIENTAL

CAPITULO 1

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

1. INTRODUCCIÓN:

Cada día en el contexto tanto nacional como internacional se evidencian las dificultades del sector energético, por una parte, la gran crisis que se viene presentando por ejemplo en Europa al depender en su mayoría de fuentes de energía no renovable lo que les lleva a tener actualmente un conflicto socio político por su gran dependencia de Rusia ya que es el primer país de Europa productor de gas y petróleo, lo anterior según la Red de Noticias sobre Inversiones INN en su artículo los diez principales países productores de gas natural 23 de septiembre de 2025.

En el contexto nacional la situación es compleja, el reciente fenómeno del niño ha puesto en evidencia la capacidad de las plantas generadoras de energía y su capacidad limitada para responder con la demanda en época de sequía, ya que se tuvo en evaluación la posibilidad de realizar racionamientos de energía en algunos sectores del país por cuanto el principal recurso que es el agua se escasea de manera dramática y las hidroeléctricas no podrán generar la misma cantidad de kilowatts para la demanda que necesita el país donde, cabe recordar, que nosotros estamos en un sistema interconectado el cual si falla una planta generadora afecta a las demás creando una reacción en cadena poco favorable para las comunidades y los entornos.

Por otra parte cada día se hace más evidente la problemática del cambio climático y las afectaciones de la generación de energía con fuentes no renovables como lo son el carbón, el petróleo y el gas; por consiguiente nos encontramos con ciclos más prolongados de efectos climáticos como la sequía por el fenómeno del niño reciente y la ya instalada temporada de lluvias donde según los expertos va a continuar por los próximos 4 o 5 meses ya que se unirá con el fenómeno de la niña de acuerdo a los informes meteorológicos analizados. Esto quiere decir que va a haber un aumento considerable de lluvias que pueden terminar afectando de igual forma el sistema eléctrico interconectado que tenemos, generando así crisis en la generación de energía en el país y por consiguiente en el territorio



CAR.

Lo anterior orientado a la generación de oportunidades locales, mejorando la calidad de vida de los habitantes de los entornos a intervenir e impulsando el cuidado de los recursos naturales, mediante los sistemas de energía renovables, generando un impacto positivo en el ambiente, disminuyendo las emisiones de GEI, lo anterior de la mano de soluciones ambientalmente sostenibles en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.

Desde los instrumentos de planificación de la Corporación como el PGAR y PAC, se engloban estas estrategias para ser desarrolladas a través de los ENTORNOS SOSTENIBLES, enfocados en diversas temáticas y actividades que permitirán una participación, cultura y educación ambiental fortalecida con herramientas ecoeficientes que potencien su impacto y mejoren la calidad de vida y el ambiente de los beneficiarios.

De acuerdo con lo anterior, los entornos sostenibles se definen como la interacción entre las dinámicas urbanas y rurales, donde se integra la dimensión ambiental, el desarrollo económico, la elevación de la calidad de vida y el desarrollo social de la población, sin poner en riesgo el capital natural del territorio. Es un espacio territorial para generar procesos integrales de enseñanza y acción para afrontar los efectos del cambio climático.

Es así como está compuesto por todos los componentes naturales, sociales y culturales (Agua, suelo, biodiversidad, aire, comunidades y personas) que deben estar interrelacionados para trabajar por la conservación y el uso responsable de los recursos naturales, así como en el bienestar social y económico presente y futuro.

Estos se consolidan con la participación y el compromiso de todos los actores sociales, a través de acciones que vayan en procura del cuidado del ambiente y los recursos naturales, a través de la educación y cultura ambiental, como estrategia para la mejora de hábitos y las buenas prácticas en el territorio CAR, contribuyendo con procesos educativos, en fuentes de energía no convencionales para garantizar su buen uso y cuidado, una vez estos sean puestos en funcionamiento.

Para la Subdirección General de Cultura y Gobernanza Ambiental es crucial fomentar la educación y concientización sobre los beneficios de la energía solar en la comunidad, por lo cual el desarrollo de pilotos en beneficio de los entornos sostenibles no solo fomenta la implementación de sistemas solares fotovoltaicos, sino que cultiva una cultura de sostenibilidad que perdura en el tiempo, asegurando un futuro más limpio y próspero para todos.

A través de la Metodología de implementación de los entornos sostenibles de la subdirección, se cuenta con el equipo técnico CAR, quienes serán el responsable de realizar la recepción y verificación de los insumos suministrados necesarios para la implementación de la estrategia; los cuales deben cumplir con lo establecido en el presente anexo técnico, este equipo debe estar acompañado por el representante del entorno (presidente JAC,



rector, alcalde o quien haga sus veces), con el fin de destinar el lugar y custodia de los insumos para su posterior prueba y puesta en funcionamiento.

Es importante precisar que, el futuro contratista deberá garantizar la potencia nominal del sistema con las actividades inherentes que ello requiera, a través de una prueba de la puesta en funcionamiento del sistema, con el fin de verificar por parte del equipo técnico CAR su correcto funcionamiento.

2. CÁLCULO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO SSFV

Para este proyecto se realizó un estudio de pre-factibilidad el cual es anexo al presente documento, tomando como referencia los consumos promedios de los entornos sostenibles priorizados 2024 y su consumo promedio de 6 meses en Kw/h al mes, donde se analizó la implementación de un Sistema Solar Fotovoltaico (SSFV) individual con almacenamiento, que permita generar la suficiente energía al mes para cubrir un porcentaje o el total de consumo con valores de generación mensual promedio de 0 a 900 KW/mes, y de esta manera poder extrapolar este SSFV para los entornos sostenibles que se pretende beneficiar con este proyecto.

La selección de paneles monocristalinos bifaciales se fundamenta en su capacidad superior de generación frente a tecnologías tradicionales. A diferencia de los paneles policristalinos, que poseen una menor eficiencia y mayor sensibilidad al calor, el silicio monocristalino ofrece un rendimiento óptimo en condiciones de alta temperatura y baja luminosidad. Adicionalmente, se optó por la tecnología bifacial sobre la monofacial para aprovechar la reflectancia del entorno, permitiendo captar energía por ambas caras del módulo y maximizar la producción energética en el mismo espacio

Basándonos en el análisis de consumo de energía realizado en los entornos priorizados visitados, se estimaron cuatro tipos de kits específicos con el fin de satisfacer la necesidad energética de manera escalable y eficiente según el perfil de carga de cada usuario. Esta categorización permite optimizar la inversión al asignar kits que van desde soluciones básicas de iluminación y comunicación (kit de 3 kWh/DIA) hasta sistemas robustos de mayor capacidad (5 kWh/DIA, 15 kWh/DIA y 50 kWh/DIA), asegurando que cada puesta en funcionamiento cuente con la autonomía necesaria y una reserva de energía suficiente en las baterías para garantizar la continuidad del servicio.

Así, se obtiene que la **potencia total solar fotovoltaica energética por SSFV** debe ser establecida con rangos que permitan diferentes tipologías según las características de los entornos, por esa razón se tienen los siguientes sistemas:

KIT CAPACIDAD DE 3 kWh/DIA			
#	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1	Suministro y puesta en funcionamiento de sistema solar fotovoltaico de baja capacidad que cumpla lo siguiente;	Kit compuesto	1



	<p>POTENCIA: 3 kWh/DIA</p> <p>Voltaje NOMINAL DEL SISTEMA: 24V</p> <p>BATERIAS DE LITIO X1 DE 25.1V 150AH</p> <p>ALMACENAMIENTO UTIL BATERIA (80%): 3 KW</p> <p>PANELES FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO BIFACIAL X1 DE 24V 610W con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad</p> <p>CAPACIDAD INSTALADA: 3 kWh/DIA</p> <p>INVERSOR-CARGADOR 2000W 24V con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad</p> <p>Accesorios de instalación según requerimiento (visita)</p>		
--	--	--	--

KIT CAPACIDAD DE 5 kWh/DIA			
#	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
2	<p>Suministro y puesta en funcionamiento de sistema solar fotovoltaico de baja capacidad que cumpla lo siguiente;</p> <p>POTENCIA: 5 kWh/DIA</p> <p>Voltaje NOMINAL DEL SISTEMA:48V</p> <p>BATERIAS DE LITIO X1 DE 51V 100AH</p> <p>ALMACENAMIENTO UTIL BATERIA (80%):4 KW</p> <p>PANELES FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO BIFACIAL X2 DE 24V 630W con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad</p> <p>CAPACIDAD INSTALADA: 6.2 kWh/DIA</p> <p>INVERSOR-CARGADOR 3500W 48V con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad</p>	Kit compuesto	1



	Accesorios de instalación según requerimiento (visita)		
--	--	--	--

KIT CAPACIDAD DE 15 kWh/DIA			
#	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
3	Suministro y puesta en funcionamiento de sistema solar fotovoltaico de mediana capacidad que cumpla lo siguiente; POTENCIA 15 kWh/DIA Voltaje NOMINAL DEL SISTEMA:48V BATERIAS DE LITIO X2 DE 51V 212AH ALMACENAMIENTO UTIL BATERIAS (80%):17.2kW PANELES FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO BIFACIAL X6 DE 24V 630W con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad CAPACIDAD INSTALADA: 22.6 kWh/DIA INVERSOR-CARGADOR HIBRIDO DE 6000W 48V con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad Accesorios de instalación según requerimiento (visita)	Kit compuesto	1

KIT CAPACIDAD DE 50 kWh/DIA			
#	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
4	Suministro y puesta en funcionamiento de sistema solar fotovoltaico de gran capacidad que cumpla lo siguiente; POTENCIA 50kWh/DIA Voltaje NOMINAL DEL SISTEMA:48V BATERIAS DE LITIO X4 DE 51V 280AH	Kit compuesto	1



ALMACENAMIENTO UTIL BATERIAS (80%): 45.6kW PANELES FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO BIFACIAL X20 DE 24V 630W con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad CAPACIDAD INSTALADA: 63kWh/dia INVERSOR-CARGADOR HIBRIDO DE 15000W 48V con sello de seguridad con el logo CAR conforme al manual de marca de la entidad Accesorios de instalación según requerimiento (visita)		
--	--	--

Es de precisar que, los accesorios de instalación (cables, terminales, breakers, ETC) serán según requerimiento de los entornos sostenibles, y se establecerán con las visitas técnicas ejecutadas por parte del equipo de la Subdirección y el futuro contratista deberá garantizar su correcto funcionamiento.

Tal y como se mencionó anteriormente, y conforme a los requerimientos de esta importante estrategia, se deberán tener en cuenta las actividades inherentes a su instalación y su prueba de la puesta en funcionamiento de los SSFV, a fin de garantizar su correcto funcionamiento. De igual forma, y dadas las condiciones heterogéneas del territorio CAR, se precisaron los insumos complementarios a fin de brindar cobertura a los entornos sostenibles que de una u otra forma en la ficha técnica de la visita realizada, no sean posibles beneficiarios a los tipos de kit establecidos, con la finalidad de garantizar su implementación, estos también contarán con las actividades inherentes a su instalación y prueba de la puesta en funcionamiento.

Para el desarrollo del proyecto y según los requerimientos es necesario insumos que permitan la correcta implementación en los entornos sostenibles, los cuales están relacionados a continuación:

KIT CAPACIDAD DE 50kWh/DIA			
#	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
5	Panel fotovoltaico monocristalino Bifacial de doble vidrio, potencia pico $\geq 610W$. Eficiencia mínima del 21%, conectores MC4 originales, marco de aluminio anodizado. Garantía de producto ≥ 12 años y lineal de generación ≥ 25 años.	Unidad	1
6	Panel fotovoltaico monocristalino Bifacial de doble vidrio, potencia pico $\geq 630W$. Eficiencia mínima del 21%, conectores MC4 originales, marco de aluminio anodizado.	Unidad	1



	Garantía de producto ≥ 12 años y lineal de generación ≥ 25 años.		
7	Inversor-cargador 2000W de onda senoidal pura, salida 120V/240V AC (según requerimiento), 24VDC nominal. Debe incluir controlador de carga MPPT integrado, pantalla LCD de monitoreo, comunicación RS485/CAN para baterías de litio y capacidad de sobrecarga (Surge) del 200%	Unidad	1
8	Inversor-cargador 3500W de onda senoidal pura, salida 120V/240V AC (según requerimiento), 48VDC nominal. Debe incluir controlador de carga MPPT integrado, pantalla LCD de monitoreo, comunicación RS485/CAN para baterías de litio y capacidad de sobrecarga (Surge) del 200%	Unidad	1
9	Inversor-cargador 6000W de onda senoidal pura, salida 120V/240V AC (según requerimiento), 48VDC nominal. Debe incluir controlador de carga MPPT integrado, pantalla LCD de monitoreo, comunicación RS485/CAN para baterías de litio y capacidad de sobrecarga (Surge) del 200%	Unidad	1
10	Inversor-cargador 15000W de onda senoidal pura, salida 120V/240V AC (según requerimiento), 48VDC nominal. Debe incluir controlador de carga MPPT integrado, pantalla LCD de monitoreo, comunicación RS485/CAN para baterías de litio y capacidad de sobrecarga (Surge) del 200%	Unidad	1
11	Batería de Litio Ferro-fosfato (LiFePO ₄). Voltaje nominal 25.1V 150Ah. Ciclo de vida ≥ 6000 ciclos al 80% DoD. Debe incluir BMS (Battery Management System) inteligente compatible con el inversor ofertado	Unidad	1
12	Batería de Litio Ferro-fosfato (LiFePO ₄). Voltaje nominal 51.2V 100Ah. Ciclo de vida ≥ 6000 ciclos al 80% DoD. Debe incluir BMS (Battery Management System) inteligente compatible con el inversor ofertado	Unidad	1
13	Batería litio 51v Voltaje nominal 51.2V 212Ah. Ciclo de vida ≥ 6000 ciclos al 80% DoD. Debe incluir BMS (Battery Management System) inteligente compatible con el inversor ofertado	Unidad	1
14	Batería litio 51v Voltaje nominal 51.2V 280Ah. Ciclo de vida ≥ 6000 ciclos al 80% DoD. Debe incluir BMS (Battery Management System) inteligente compatible con el inversor ofertado	Unidad	1
15	Conectores tipo MC4 (macho/hembra) originales, grado de protección IP68, resistentes a rayos UV, aptos para 1000V/1500V DC	Unidad	1
16	Cable solar AWG 12mm 100% en cobre	Metro	1



17	Cable solar AWG 10mm 100% en cobre	Metro	1
18	Cable solar AWG 8mm 100% en cobre	Metro	1
19	Cable solar AWG 6mm 100% en cobre	Metro	1
20	Cable solar AWG 4mm 100% en cobre	Metro	1
21	Breaker termomagnético específicamente para corriente continua (DC) de 16A, no polarizado, certificado bajo norma IEC 60947-2. Voltaje de operación acorde al string	Unidad	1
22	Breaker termomagnético específicamente para corriente continua (DC) de 80A, no polarizado, certificado bajo norma IEC 60947-2. Voltaje de operación acorde al string	Unidad	1
23	Breaker termomagnético específicamente para corriente continua (DC) de 2x16A, no polarizado, certificado bajo norma IEC 60947-2. Voltaje de operación acorde al string	Unidad	1
24	Breaker de Riel AC 1X20A 230V-6KA	Unidad	1
25	Breaker de Riel AC 1X30A 230V-6KA	Unidad	1
26	Breaker de Riel AC 1X45A 230V-6KA	Unidad	1
27	DPS Dispositivo de Protección contra Sobretensiones (Supresor de transitorios), específico para sistemas fotovoltaicos (DC). Voltaje de operación 600V superior al Voc del arreglo.	Unidad	1
28	DPS Dispositivo de Protección contra Sobretensiones (Supresor de transitorios), específico para sistemas fotovoltaicos (DC). Voltaje de operación 800V superior al Voc del arreglo.	Unidad	1
29	DPS Dispositivo de Protección contra Sobretensiones (Supresor de transitorios), específico para sistemas fotovoltaicos (DC). Voltaje de operación 1200V superior al Voc del arreglo.	Unidad	1
30	Terminal de ojo 16mm	Unidad	1
31	Terminal de ojo 6mm	Unidad	1
32	Terminal de ojo 50mm	Unidad	1
33	Cajas de protección 60*40*20 con grado de protección IP65 para exterior o NEMA 4X, resistente a impactos e intemperie y cerradura de seguridad.	Unidad	1
34	Cajas de protección 80*60*30 con grado de protección IP65 para exterior o NEMA 4X, resistente a impactos e intemperie y cerradura de seguridad.	Unidad	1
35	Interruptor de transferencia manual de 3 polos (L1, L2, N) 32A, acción rápida (Break-before-make) para evitar arcos eléctricos.	Unidad	1
36	Interruptor de transferencia manual de 3 polos (L1, L2, N) 16A, acción rápida (Break-before-make) para evitar arcos eléctricos.	Unidad	1
37	Varilla Copperweld de 5/8" 1.5m, con mecanismo de ajuste	Unidad	1
38	Caja de paso 20*20*12	Unidad	1



39	Estructura para 1 panel de 1,15 x 2,40 aproximadamente, con riel en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente de, tornillería completa en acero inoxidable	Unidad	1
40	Estructura para 2 paneles de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel), en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente. Tornillería completa en acero inoxidable	Unidad	1
41	Estructura para 3 paneles de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel), en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente. Tornillería completa en acero inoxidable	Unidad	1
42	Estructura para 5 paneles de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel), en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente. Tornillería completa en acero inoxidable	Unidad	1
43	Estructura de piso para 5 paneles de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel), en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente 3.6mm, 2 M CLAMP , 4 F CLAMP. Tornillería completa en acero inoxidable, debe incluir inclinación ajustable 15°-30°	Unidad	1
44	Estructura de piso para 2 paneles de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel), en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente, 3.6mm, 2 M CLAMP , 4 F CLAMP. Tornillería completa en acero inoxidable, debe incluir inclinación ajustable 15°-30°	Unidad	1
45	Estructura de piso para 3 paneles, de 1,15 x 2,40 aproximadamente (cada panel) en aluminio anodizado AL6005-T5 o acero galvanizado en caliente. 3.6mm, 2 M CLAMP , 4 F CLAMP. Tornillería completa en acero inoxidable, debe incluir inclinación ajustable 15°-30°	Unidad	1
46	Tubo EMT 1" por 3 metros certificado	Unidad	1
47	Tubo EMT 1" 1/4" por 3 metros certificado	Unidad	1
48	Canaleta Ranurada Gris 40*60 x1m	Unidad	1
49	Canaleta Metálica 10x4x1.2m	Unidad	1
50	Bandeja Metálica Portacable Calibre 20 10x12x1.2m	Unidad	1
51	Coraza Metálica 1 1/2" por metro	Unidad	1
52	Unión EMT 1" certificado	Unidad	1
53	Curva EMT 1 " certificado	Unidad	1
54	Unión EMT 1" 1/4" certificado	Unidad	1
55	Curva EMT 1" 1/4" certificado	Unidad	1
56	Tornillos Punta Broca inoxidables con capuchón de 1"	Unidad	1
57	Tornillos Punta Broca inoxidables con capuchón de 1 1/2"	Unidad	1
58	Tornillos Punta Broca inoxidables con capuchón de 2"	Unidad	1



59	Tornillos Punta Broca inoxidables con capuchón 3"	Unidad	1
60	Abrazadera metálica 1"	Unidad	1
61	Abrazadera metálica 2"		
62	Cinta aislante de PVC certificado bajo norma, espesor mínimo de 0.13mm y 600v, con identificación por colores de 15 m	Unidad	1
63	Gabinete para batería 80x60x60cm: Estructura metálica en acero galvanizado de alta resistencia diseñada para proteger componentes de sistemas solares contra impactos, robo y clima extremo, con pintura electrostática, con rejillas de ventilación y cerradura de seguridad y logo CAR conforme al manual de marca de la entidad	Unidad	1
64	Gabinete para batería 120x60x60cm: Estructura metálica en acero galvanizado de alta resistencia diseñada para proteger componentes de sistemas solares contra impactos, robo y clima extremo. Con rejillas de ventilación y logo CAR conforme al manual de marca de la entidad	Unidad	1
65	Gabinete para batería 150x60x60cm: Estructura metálica en acero galvanizado de alta resistencia diseñada para proteger componentes de sistemas solares contra impactos, robo y clima extremo. con pintura electrostatica, con rejillas de ventilación y cerradura de seguridad y logo CAR conforme al manual de marca de la entidad	Unidad	1
66	Kit de Conexión wifi Solar con conexión dedicada al puerto RS232/RS485 del inversor. Debe soportar el estándar IEEE 802.11 b/g/n y contar con un grado de protección mínimo IP65 si se instala fuera del gabinete. Debe incluir LEDs indicadores de estado.	Unidad	1
67	Toma Corriente mínimo 15A 125V con polo a tierra certificado blanco	Unidad	1
68	Tubería PVC de ½"	Unidad	1
69	Abrazadera metálica de doble ojo de ½"	Unidad	1
70	Chazos plásticos 5/16 con tornillo autoperforante	Unidad	1
71	Cinta tapa goteras autoadhesiva de 1 metro por 10cm de ancho	Unidad	1
72	Sellador y adhesivo elástico de alto rendimiento de Cartucho de 300 ml	Unidad	1
73	Ventilador axial para rack de alto rendimiento, 110AVC,200W o superior	Unidad	1
74	Ventilador axial para rack de alto rendimiento, 110AVC,100W o superior	Unidad	1
75	Totalizador caja Moldeada 3X200 50KA	Unidad	1

Se incluyen dentro de los insumos complementarios, paneles solares que son referencia con el objetivo de según el diseño y los requerimientos se pueda implementar o aumentar la generación de energía.



Nota: Es importante aclarar que cada kit descrito inicialmente deberá ser complementado con los respectivos accesorios para las actividades inherentes a la instalación para su prueba de puesta en funcionamiento conforme al informe técnico levantado en campo el cual deberá cumplir con los requerimientos reglamentarios para su prueba de puesta en funcionamiento y los requerimientos del mismo entorno.

Indicadores propuestos

1. Indicador de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Este indicador cuantifica el impacto positivo directo en la calidad del aire y la atmósfera al sustituir la generación convencional por generación renovable fotovoltaica.

- **Unidad de Medida:** Kilogramos de CO₂ equivalente por año (kgCO₂eq) por año.
- **Periodicidad:** Semestral
- **Fórmula de Cálculo:**

$$EV = EG * FE$$

Donde:

- EV= Emisiones de CO₂ evitadas
- EG=Energía Generada con los Paneles Fotovoltaicos
- FE=Factor de emisión de la red eléctrica nacional (0,16438kgCO₂/kWh) (XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. E.S.P., s.f)

2. Indicador disminución de consumos energéticos

Este indicador mide los Kwh reducidos en un periodo determinado con relación al mismo periodo año anterior.

- **Unidad de Medida:** Kwh reducidos
- **Periodicidad:** Semestral
- **Fórmula de Cálculo:**

$$RC = CPA - CP$$

Donde:

RC=Reducción en el consumo

CPA=Consumos del periodo evaluado año anterior (6 meses)

CP= Consumo del periodo evaluado año actual. (6 meses)

3. Entornos sostenibles impactados



Este indicador mide el porcentaje de entornos sostenibles impactados por la puesta en funcionamiento de los paneles solares fotovoltaicos.

- Unidad de medida: %
- Periodicidad: Semestral
- Fórmula de Cálculo:

$$\% \text{ de impacto} = \frac{Nt}{TE} * 100$$

Donde:

Nt= Número de entornos donde el sistema fotovoltaico ha sido instalado y puesto en marcha exitosamente.

TE= Número total de entornos sostenibles de la Corporación Autónoma Regional.

NOTAS:

- a. El Contratista deberá realizar la configuración y montaje de todos los componentes del kit solar suministrado y los demás que a bien solicite la subdirección, siguiendo estrictamente las especificaciones técnicas y manuales del fabricante de cada equipo (paneles, controlador, inversor y baterías, entre otros descritos en el presente anexo).
- b. Cada kit de sistema solar fotovoltaico debe garantizar la producción media diaria anual que se establece en anexo técnico, el contratista deberá garantizar esta producción de energía media diaria para cubrir la necesidad de los entornos.
- c. La prueba de la puesta en marcha deberá ejecutarse bajo la configuración que garantice la máxima eficiencia energética posible y la protección integral de los equipos, asegurando que los voltajes y corrientes de operación se mantengan siempre dentro de los rangos de seguridad para evitar sobrecargas o deterioro prematuro, especialmente en el banco de baterías. El Contratista será responsable de cualquier fallo, daño en los componentes o pérdida significativa de rendimiento que se derive de una mala configuración inicial o de la omisión de las recomendaciones técnicas del fabricante. El contratista deberá entregar un documento con evidencias filmográficas y fotográficas corroborado por el personal técnico de la CAR donde se evidencie la comprobación de los siguientes parámetros:
 - Potencia generada por los paneles solares
 - Potencia recibida y entregada por las baterías en Kwh
 - Potencia de manejo del inversor en watts
 - Potencia promedio diaria entregada por el sistema en Kwh



- Voltaje del sistema en voltios
- d. El Contratista deberá garantizar que el suministro y la prueba de la puesta en marcha entregada permita alcanzar las potencias de producción de energía nominales esperadas para la capacidad conjunta de los equipos a probar su puesta en funcionamiento, descritas en cada Kit solar del presente anexo. Se considerará incumplimiento contractual cualquier disminución en la generación de energía, caída de tensión o limitación de potencia que sea atribuible a una conexión errónea del cableado u otros, a una configuración ineficiente de los parámetros del paneles/controlador/inversor/batería, o a una conexión física defectuosa.
- e. El contratista deberá garantizar la entrega en cada entorno sostenible establecido por el equipo técnico CAR, y será responsable de cualquier daño o fallo operativo generado por un posible mal descargue o mal manipulación de su parte
- f. El Contratista asumirá la responsabilidad total por cualquier fallo operativo, daño en los equipos o rendimiento inferior al estándar técnico que se derive de la inobservancia de estas directrices o de la omisión de las recomendaciones del fabricante.
- g. El contratista deberá asegurar que se entregue una cartilla de buen uso y mantenimiento (diseño y formato conforme al manual de marca de la entidad) a cada entorno sostenible beneficiado y realice la transferencia de conocimiento relacionado con el funcionamiento y mantenimiento preventivo de los equipos y kits puestos en funcionamiento a quien determine la supervisión, y de igual forma, la SGCGA a través del componente pedagógico deberá garantizar que los beneficiarios finales reciban los componentes de uso de los equipos y del programa de mantenimiento preventivo que permita extender la vida útil de los mismos al máximo especificado por el fabricante.
- h. El contratista deberá entregar un manual y fichas técnicas en idioma español de cada uno de los equipos y kits suministrados a cada uno de los entornos donde especifique cual es el uso final y su forma de reciclaje con el fin de transferir este conocimiento a los beneficiarios finales por el equipo pedagógico de la SGCGA.
- i. El contratista deberá entregar los documentos que soporten las garantías de fábrica de cada uno de los elementos unitarios y kits solares descritos en el presente anexo técnico, en idioma español para cada uno de los entornos beneficiados
- j. Todos los kits y elementos deberán ser entregados por el contratista en los entornos que determine la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR y deberá asumir los costos de transporte y conexos que se deriven de la entrega de elementos.
- k. Para el Capítulo III SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO TIPO PANELES SOLARES, los ítems del 3.1 al 3.10,



Suministro y puesta en funcionamiento de sistema solar fotovoltaico, suministro de Paneles solares e Inversores se encuentran Exentos del IVA de conformidad con el artículo 477 del Estatuto Tributario, partida arancelaria 85.04.40.90.90 Inversor de energía para sistema de energía solar con paneles, 85.41.40.10 Paneles solares.

Para poder acogerse a este beneficio tributario se debería realizar este trámite de conformidad con el artículo 12 de la ley 1715 de 2014 el cual indica lo siguiente “Exclusión del impuesto a las ventas - IVA en la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo de proyectos de generación con FNCE y gestión eficiente de la energía. Para fomentar el uso de la energía procedente de fuentes no convencionales de energía - FNCE y la gestión eficiente de energía, los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos, y para adelantar las acciones y medidas de gestión eficiente de la energía, incluyendo los equipos de medición inteligente, que se encuentren en el Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No Convencionales - PROURE estarán excluidos del IVA.

Este beneficio también será aplicable a todos los servicios prestados en Colombia o en el exterior que tengan la misma destinación prevista en el inciso anterior.

Para tal efecto, la inversión deberá ser evaluada y certificada como proyecto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía -FNCE o como acción o medida de gestión eficiente de la energía por la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME”

Anexos.

- A. Estudios prefactibilidad
- B. Ficha de identificación entornos sostenibles

CAPITULO 2

SISTEMAS ALTERNOS DE CAPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y USO DE AGUA LLUVIA (RESERVORIOS DE AGUA TIPO TANQUE AUSTRALIANO)

TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 8.000 LITROS (8 M³)

Tipo No. 1

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 8.000 LITROS (8 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.



FICHA TÉCNICA Tipo No. 1

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 8.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
<p>Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 8.000 litros.</p> <p>Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 3,04 metros</p> <p>Características de la Geomembrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster Uniones termo selladas</p> <p>Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.</p>
DESCRIPCIÓN GENERAL
<p>Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.</p> <p>El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.</p> <p>El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".



4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 3 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 8.000 Litros o 8 m3 con una altura de 1.10 metros, diámetro de 3,04 metros y perímetro 9,56 metros. Cuenta con 5 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 20 m2 de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (125 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1", que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 válvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Válvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 3 m de tubo PVC 2" y una Válvula de cierre de 2".

DESCRIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	UNIDA D
1.1	Capacidad	8.000 Litros (8 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	3.04 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	5	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	20	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8		Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und



	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	3	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	125	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR.

TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 12.000 LITROS (12 M³)

Tipo No. 2

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 12.000 LITROS (12 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 2

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 12.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL



Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 12.000 litros.

Características de la lámina: Calibre 20

Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20

Altura mínima: 110 cm

Diámetro mínimo: 3,73 metros

Características de la Geomembrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m

Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster

Uniones termo selladas

Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

1. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 3 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Suministro y puesta en funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 12.000 Litros o 12 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 3,73 metros y perímetro 11,71 metros. Cuenta con 6 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 27 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (150 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1", que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 3 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1.1	Capacidad	12.000 Litros (12 m ³)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	3.73 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	6	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamient o	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	27	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al	Flanche en PVC de 1"	1	Und



	tanque para abastecimiento			
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	3	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	150	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR

TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 15.000 LITROS (15 M³)

Tipo No. 3

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 15.000 LITROS (15 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 3

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 15.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 15.000 litros.
Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 4,17 metros



Características de la Geomembrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m
Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster
Uniones termo selladas

Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

1. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 3 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 15.000 Litros o 15 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 4.17 metros y perimetro 13.09 metros. Cuenta con 6 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 31 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (160 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1", que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1



adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 3 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCRIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1.1	Capacidad	15.000 Litros (15 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	4.17 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	6	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	31	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	3	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina	160	Und



		galvanizada, con tuercas y arandelas		
<p>Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR</p>				

**TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO
PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 20.000 LITROS (20 M³)**

Tipo No. 4

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 20.000 LITROS (20 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 4

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 20.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL



Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 20.000 litros.

Características de la lámina: Calibre 20

Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20

Altura mínima: 110 cm

Diámetro mínimo: 4,81 metros

Características de la Geo membrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m

Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster

Uniones termo selladas

Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

1. La tornillería debe ser galvanizada de $3/8"$ x $3/4"$
2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 1.2 metros de tubería en PVC de 1".
4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 3 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Suministro y puesta en funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 20.000 Litros o 20 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 4.81 metros y perímetro 15,11 metros- con 7 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 40 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (180 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 3 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCRIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1.1	Capacidad	20.000 Litros (20 m ³)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	4.81 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	7	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	40	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und



1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	3	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	180	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR.

TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 35.000 LITROS (35 M³)

Tipo No. 5

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 35.000 LITROS (35 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 5

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 35.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 35.000 litros.
Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 6,36 metros
Características de la Geo membrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster Uniones termo selladas



Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

1. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Valvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 6 mts de tubería de 2" y valvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en Funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 35.000 Litros o 35 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 6.36 metros y perimetro de 19.97 metros. Cuenta con 9 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 60,00 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (230 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que



incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2" , 6 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	UNIDA D
1.1	Capacidad	35.000 Litros (35 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	6.36 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	9	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	60	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	6	Metros
		Valvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	230	Und



Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR

**TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO
PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 40.000 LITROS (40 M³)**

Tipo No. 6

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 40.000 LITROS (40 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 6

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 40.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL



Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geo membrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 40.000 litros.

Características de la lámina: Calibre 20

Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20

Altura mínima: 110 cm

Diámetro mínimo: 6.8 metros

Características de la Geo membrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m

Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster

Uniones termo selladas

Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

1. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
2. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
3. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
4. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Valvula de cierre de 1"
5. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 6 mts de tubería de 2" y valvula de cierre de 2"
6. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Suministro y puesta en Funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 40.000 Litros o 40 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 6.80 metros y perímetro de 21,38 metros. Cuenta con 10 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 66.00 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (250 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 6 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	UNIDAD
1.1	Capacidad	40.000 Litros (40 m ³)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	6.80 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	10	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	66	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und



1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	6	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	250	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR

TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 50.000 LITROS (50 M³)

Tipo No. 7

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 50.000 LITROS (50 M³), ENTREGADO EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, EL CUAL DEBE PERMITIR LA VERIFICACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 7

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 50.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geo membrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 50.000 litros.
Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 7.61 metros



Características de la Geomembrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m
Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster
Uniones termo selladas

Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

7. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
8. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
9. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
10. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
11. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 8 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
12. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en Funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 50.000 Litros o 50 m3 con una altura de 1.10 metros, diámetro de 7,61 metros y perímetro de 23,9 metros . Cuenta con 11 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 79 m2 de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (270 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de



1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2" , 12 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1.1	Capacidad	50.000 Litros (50 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	7.61 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	11	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	79	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	6	Metros
		Valvula de Cierre de 2"	1	Und



1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	270	Und
------	-------------	--	-----	-----

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR

**TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO
PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 70.000 LITROS (70 M³)**

Tipo No. 8

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 70.000 LITROS (70 M³), EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO QUE PERMITAN VERIFICAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 8

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 70.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 70.000 litros.
Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 9.00 metros
Características de la Geo membrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster Uniones termo selladas
Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.



DESCRIPCIÓN GENERAL

Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.

El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

13. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
14. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
15. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
16. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
17. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 12 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
18. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en Funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 70.000 Litros o 70 m³ con una altura de 1.10 metros, diámetro de 9 metros y perímetro de 28,28 metros. Cuenta con 13 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 105 m² de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (325 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 12 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCRIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	UNIDA D
------	-------------	--------------	------------



Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR
Dirección Técnica de Capacidades para la Gobernanza Ambiental
Dirección Técnica de Sostenibilidad e Innovación para el fortalecimiento de la Cultura Ambiental
Subdirección General de Cultura y Gobernanza Ambiental

1.1	Capacidad	70.000 Litros (70 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	9.00 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	13	Und
1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	105	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	6	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	325	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR



TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 80.000 LITROS (80 M³)

Tipo No. 9

SUMINISTRO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TANQUE MODULAR METALICO O RESERVORIO MODULAR TIPO AUSTRALIANO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DE 80.000 LITROS (80 M³), EN EL PUNTO PREVIAMENTE SELECCIONADO, GARANTIZANDO EL ALMACENAMIENTO QUE PERMITAN VERIFICAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y DESEMPEÑO HIDRÁULICO.

FICHA TÉCNICA Tipo No. 9

ITEM
Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano 80.000 litros.
UNIDAD DE MEDIDA
UNIDAD
DESCRIPCIÓN GENERAL
<p>Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano, producto fabricado en lámina galvanizada recubierto con geomembrana, el cual deberá corresponder a una capacidad mínima de 80.000 litros.</p> <p>Características de la lámina: Calibre 20 Recubrimiento: Acero Galvanizado C-20 Altura mínima: 110 cm Diámetro mínimo: 9.62 metros</p> <p>Características de la Geo membrana: Espesor mínimo: 0,8 m.m Tipo de material: PVC con refuerzo de Poliéster Uniones termo selladas</p> <p>Nota: Deberá el proveedor tener en cuenta el afinado correspondiente para lograr la compactación y nivelación del terreno los cuales no superen el 5% de la pendiente, garantizando así la debida puesta en funcionamiento de cada uno de los tanques.</p>
DESCRIPCIÓN GENERAL
<p>Suministro y puesta en funcionamiento de tanque australiano incluyendo las actividades inherentes para su prueba de operación, los cuales constan de dispositivo de lavado, salida de agua para su aprovechamiento y tubería de eliminación de excesos o rebose; ajustados en cada sitio de operación del tanque.</p> <p>El dispositivo de lavado es construido en el centro del tanque debidamente adecuado para que no presente fugas en las conexiones, y esté conectado a una tubería PVC; la salida de aprovechamiento cuenta con accesorios para utilizar el agua del tanque conectada a una válvula de PVC externa; los accesorios para la evacuación de excesos que eviten el</p>



rebose de agua, deben estar conectados con tubería PVC, la cual permita la conexión con el sistema de conducción de flujo a sitio seguro que tenga el beneficiario.

El tanque debe contener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

19. La tornillería debe ser galvanizada de 3/8" x 3/4"
20. Ajuste superior de la geo membrana: Guaya elaborada en plástico y/o acero, con bolsillo y tensores de amarre
21. Salida de rebose superior en 1" en PVC que contenga como mínimo 1 flanche, 2 codos, 3 metros de tubería en PVC de 1".
22. Salida lateral de uso de 1" con registro PVC de 1" radial a 5 cm del piso. Y Una Válvula de cierre de 1"
23. Desagüe de 2" del piso con registro PVC de 2" radial, 12 mts de tubería de 2" y válvula de cierre de 2"
24. Tiras en geo membrana para proteger filos de la lámina, parte superior y uniones de láminas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Suministro y puesta en Funcionamiento de Tanque modular metálico o reservorio modular tipo australiano, para almacenamiento de agua. Cumpliendo la norma NSR10 con capacidad de 80.000 Litros o 80 m3 con una altura de 1.10 metros, diámetro de 9,62 metros y perímetro de 30,23 metros. Cuenta con 13 láminas C-20 corrugadas de acero galvanizado en caliente (Calibre 20) y 117m2 de geomembrana en PVC de 0.8 mm de espesor con un refuerzo interno de malla en poliéster y tornillería galvanizada de 3/8"x 3/4" (335 und incluidas tornillos, tuercas y 2 arandelas (c/u)). Sistema de rebose 1" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 1" y 1,2 m de tubo PVC 1", Sistema de entrada de 1" que incluye flanche de 1 entrada PVC 1", Sistema de salida inferior 1" incluye 1 flanche salida PVC 1", 1 valvula PVC de control 1" Paso total - Tipo pesado, 1 codo PVC 1", 1 adaptador macho PVC de 1", 2m de tubería PVC 1" para control de paso de agua con sus respectivas conexiones y una Valvula de cierre de 1", Sistema de Desagüe de 2" que incluye 1 flanche PVC 2", 1 codos PVC 2", 12 m de tubo PVC 2" y una Valvula de cierre de 2".

DESCIPCIÓN DE ALTURAS Y DIAMETROS DE TANQUE AUSTRALIANO				
ITEM		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDA D
1.1	Capacidad	80.000 Litros (80 m3)	1	Und
1.2	Altura	1.10 mts	1	Und
1.3	Diámetro	9.62 mts	1	Und
1.4	Uso	Almacenamiento de Agua	1	Und
1.5	Paneles de lamina	Paneles de lámina corrugada con recubrimiento en acero galvanizado C-20 de 1.22 x 2.44, Cal 20	13	Und



1.6	Geomenbrana de recubrimiento de paneles y almacenamiento	Geomenbrana en PVC de 0.8 milímetros con refuerzo de poliéster y uniones termo selladas	117	M2
1.7	Sistema de Rebose	Flanche en PVC de 2"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	1.2	Metros
1.8	Sistema de Salida Inferior del Tanque	Válvula PVC de control 1"	1	Und
		Flanche en PVC de 1"	1	Und
		Codos en PVC de 1"	1	Und
		Adaptador Macho PVC 1"	1	Und
		Tubería en PVC de 1"	2	Metros
		Válvula de Cierre de 1"	1	Und
1.9	Sistema de Entrada al tanque para abastecimiento	Flanche en PVC de 1"	1	Und
1.10	Sistema de desagüe del tanque	Flanche en PVC de 2", con tapón provisional	1	Und
		Codo en PVC de 2"	1	Und
		Tubería en PVC de 2"	6	Metros
		Válvula de Cierre de 2"	1	Und
1.11	Tornillería	Tornillos de 3/8"x 3/4" Galvanizados para unión de paneles de lámina galvanizada, con tuercas y arandelas	335	Und

Deberá incluir el transporte y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y puesta en funcionamiento en cada sitio determinado por la Subdirección General de Cultura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en el área rural o urbana de los municipios de la jurisdicción CAR

El contratista para efectos de validar la puesta en funcionamiento de los sistemas de recolección de agua deberá entregar un documento validado con el personal técnico que determine al SGCGA que contenga los siguientes parámetros:

Medición de los características técnicas de diámetro y altura del sistema.

Medición de los condiciones de rebose, incluyendo la capacidad de evacuación de agua por el sistema de rebose.

Verificación de que no existen fugas en el tanque.

Evaluación de la capacidad del tanque para corroborar la especificación de cada tipo o sistema establecido en las fichas técnicas.



El documento debe estar respaldado por material filmografico y fotográfico que evidencie las evaluaciones realizadas.

NOTAS

VERIFICACIÓN DE TERRENO Y BASE

PRUEBAS PREVIAS A LAS ACTIVIDADES INHERENTES A LA INSTALACIÓN PARA LA PRUEBA DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Prueba de compactación: Ensayo Proctor Modificado (ASTM D1557) o al menos Prueba de Densidad de Campo (método del cono de arena ASTM D1556).

Especificación: Mínimo 95% de compactación en toda el área de apoyo.

Prueba de nivelación:

- Tolerancia: Máximo ± 1 cm en toda el área circular.
- Herramienta: Nivel láser o nivel de manguera de precisión.

Verificación de pendiente de drenaje exterior:

- Especificación: Pendiente mínima del 2% alejándose del tanque en todos los sentidos.

PRUEBAS DURANTE LAS ACTIVIDADES INHERENTES A LA INSTALACIÓN PARA LA PRUEBA DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

PROTOCOLO DE MONTAJE ESTRUCTURAL

Verificación de torque de tornillos:

- Especificación: Torque de apriete para tornillos 3/8": 45-50 N·m (33-37 lb·ft).
- Herramienta: Llave dinamométrica calibrada.
- Frecuencia: Verificar 10% aleatorio de todos los tornillos.

Alineación y verticalidad de paneles:

- Tolerancia: Desviación máxima de ± 1 cm en toda la circunferencia.
- Herramienta: Nivel de burbuja de 60 cm o plomada láser.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE GEOMEMBRANA

Inspección visual previa:

- Verificar ausencia de cortes, perforaciones, burbujas o inclusiones.

Verificación de solapes:

- Ancho mínimo de solape: 10 cm para uniones horizontales.
- Para uniones en esquinas y detalles: 15 cm.

Prueba de continuidad eléctrica (para geomembranas no conductivas):



- Método: Barrido con detector de fallas (holidays detector).
- Voltaje: 10,000 V/mm de espesor (8,000 V para 0.8 mm).
- Criterio de aceptación: CERO perforaciones detectadas.

PRUEBAS PARA LAS ACTIVIDADES INHERENTES A LA POST-INSTALACIÓN PARA LA PRUEBA DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (PRUEBA HIDRÁULICA)

Procedimiento:

1. Llenar el tanque con agua hasta el 50% de su capacidad.
2. Dejar reposar por 24 horas para saturación inicial.
3. Completar llenado hasta el nivel de rebose.
4. Marcar nivel inicial con marcador indeleble o mira graduada.
5. Dejar en observación por 72 horas (mínimo 48 horas).

Criterios de Aceptación:

- Pérdida máxima permitida: 1% del volumen total por evaporación e infiltración combinadas.
- Fórmula de verificación:

$$\text{Pérdida aceptable (L)} = \text{Volumen total (L)} \times 0.01$$

- Inspección visual: CERO goteras en uniones, soldaduras, conexiones o parches.

Medición:

Método 1: Rellenar con cubo calibrado hasta nivel original.

Método 2: Medición con mira graduada de precisión (± 1 mm).

PRUEBA FUNCIONAL DE SISTEMAS

Sistema de rebose:

- Simular llenado completo con manguera.
- Verificar que 100% del exceso es evacuado por el rebose, CERO desbordes por bordes.
- Medir caudal de salida (debe coincidir con cálculo hidráulico).

Sistema de salida y válvulas:

- Operar cada válvula 10 ciclos completos (apertura/cierre).
- Verificar CERO goteos en posición cerrada.
- Medir caudal de salida con válvula totalmente abierta.

Dispositivo de lavado:

- Operar válvula de purga.
- Verificar que drena completamente el fondo.
- Confirmar que no genera succión que dañe la geomembrana.

PRUEBA DE ESTABILIDAD ESTRUCTURAL



Carga máxima:

- Mantener tanque al 100% de capacidad por 7 días.
- Inspección diaria:
 1. Deformaciones en paredes (máximo 1 cm de deflexión).
 2. Asentamientos diferenciales en base (máximo 0.5 cm).
 3. Separación en uniones atornilladas.

PRUEBA DE SEGURIDAD

Resistencia de barandas/tapa (si aplica):

Carga estática de 100 kg aplicada en punto más débil.

Sin deformaciones permanentes mayores a 1 cm.

Proyección	Proyección	Proyección	Revisión	Revisión	Revisión
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
Nombre Completo: Ing. Natalia Piza Neuque	Nombre Completo: Ing. Edwin Gómez Martínez	Nombre Completo: Ing. Diego Felipe Martínez Monsalve	Nombre Completo: Ing. Jaffer Amaya	Nombre Completo: Claudia Marcela Machado	Nombre Completo: Dr. Camilo Humberto Ruiz Ávila
Cargo: Contratista	Cargo: Contratista	Cargo: Contratista	Cargo: Contratista	Cargo: Directora operativa	Cargo: Contratista
Dependencia: DCGA - SGCGA	Dependencia DCGA - SGCGA	Dependencia DSICA - SGCGA	Dependencia DCGA - SGCGA	Dependencia: DCGA - SGCGA	Dependencia SGCGA