

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION**

**OBRAS PARA EL PROYECTO "AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE  
EN EL PARQUE REGIONAL JOHNNY CAY"**

***SOLTEQ ENERGY***  
**FreshWaterMill**

**FEBRERO 2018**

## Contenido

<b>1.</b>	<b>PRELIMINARES</b> .....	5
1.1	Suministro e instalación de valla informativa con dimensiones 2,40 x 1,20mt en lona, estructura en madera como marco soporte (Diseño entregado por la Supervisión del contrato). .....	5
1.2	Localización, Trazado y Replanteo estructuras. ....	5
1.3	Localización y replanteo redes.....	5
1.4	Tala de árboles entre 2 ml y 6 ml, desraizamiento, transporte y disposición final de acuerdo a lo definido por Coralina. ....	6
1.5	Retiro de material vegetal o escombros cargue manual (Incluye cargue, retiro, transporte y disposición final a sitio autorizado).....	7
1.6	Descapote manual material vegetal. ....	7
1.7	Trasplante de palmas y arboles (3m a 5m).....	8
1.8	Siembra y resiembra de palmas y árboles.....	9
1.9	Movilización y desmovilización de equipos, accesorios, herramientas .....	11
<b>2.</b>	<b>CIMENTACIONES</b> .....	12
2.1	Excavaciones y rellenos.....	12
2.1.1	Excavación manual para caisson .....	12
2.1.2	Excavación manual para contrapesos, zapatas, machones y vigas.....	12
4.5.1	Excavación en tierra común entre $0.80 < h < 2,5$ mts.....	12
2.1.3	Llenos con material de excavación .....	13
4.5.2	Relleno con material seleccionado de la excavación incluye compactación. ....	13
2.2	Concretos.....	14
2.2.1	Solado de limpieza .....	14
2.2.2	Concreto 17 MPA para anillos de Caisson.....	14
2.2.3	Concreto 24 Mpa para pilas Caisson. ....	15
2.2.4	Concreto de 24 Mpa para contrapesos, zapatas, losa, machones y vigas .....	15
2.3	Acero de refuerzo.....	16
2.3.1	Acero de refuerzo para caisson, cabezales y contrapesos .....	16
2.3.2	Acero vigas de cimentación y zapatas .....	16
2.3.3	Anclaje torre.....	17
<b>3.</b>	<b>ESTRUCTURAS</b> .....	17
3.1	Caseta de equipos electromecánicos.....	17
3.1.1	Muro en ladrillo No4.....	17
3.1.2	Pañete .....	18
3.1.3	Pintura sobre pañete 2 manos .....	20
3.1.4	Cubierta .....	20
3.1.5	Puerta en lámina cold rolled cal 16.....	22
3.1.6	Ventana con perfil en aluminio.....	23
3.2	Caseta tanques de reserva .....	24
3.2.1	Pilotes de madera $d=0,25$ .....	24
3.2.2	Perfilería y platinas según diseño estructural .....	25
3.2.3	Recubrimiento en lámina Super board.....	28

3.2.4	Listones de madera.....	29
3.2.5	Planchón en madera 6x15 .....	29
3.2.6	Suministro e instalación de lámina alfajor .....	30
<b>4.</b>	<b>SISTEMAS HIDRAULICOS.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b>Sistema de bombeo pozo profundo .....</b>	<b>31</b>
4.1.1	Suministro e instalación Electrobomba Sumergible 0.5 HP en acero inoxidable, Control de bombeo, regulador de voltaje y sobre cargas en el sistema Permite una extracción de 70800 litros de agua/ promedio día , una altura dinámica de 80 metros. ....	31
4.1.2	Suministro e instalación Tubería impulsión PVC 1 1/4" RDE 21, incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros) .....	31
4.5.4	Suministro e instalación de Tubería PVC P de 3/4" RDE 21, Incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros) .....	31
<b>4.2</b>	<b>SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>32</b>
4.2.1	Suministro e instalación de Tanque fabricado plástico, capacidad de 2000 litros para el almacenamiento de agua potable; gran resistencia a la intemperie . (Capacidad total de Almacenamiento 10 metros cúbicos).....	32
4.3.1	Suministro e instalación de tanque fabricado plástico para retrolavado de 250L , gran resistencia a la intemperie. ....	32
4.4.1	Suministro e instalación de tanque fabricado plástico para regulación y disposición de salmuera de 2000L. gran resistencia a la intemperie. ....	32
<b>4.3</b>	<b>SISTEMA DE BOMBEO PARA DISTRIBUCIÓN.....</b>	<b>33</b>
4.3.2	Suministro e instalación de Hidroflo 1.0 hp, 1.1 kW, 70 L/min .....	33
4.3.3	Suministro e instalación de Tanque hidroneumático en fibra de vidrio, capacidad 55 L, con presostato y manómetro .....	34
<b>4.4</b>	<b>SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE SALMUERA.....</b>	<b>35</b>
4.4.2	Suministro e instalación de módulos aquacell, cubierta en geotextil y geomembrana, entrada de 2" .....	35
<b>4.5</b>	<b>RED DE ACUEDUCTO .....</b>	<b>35</b>
4.5.3	Arena para base y atraque de tubería (inc. Extendida y compactada).....	35
4.5.7	Suministro e instalación de válvula de control P/L 3/4" .....	36
4.5.8	Suministro e instalación de valvula de control P/L 1" .....	36
4.5.9	Suministro e instalación de valvula de bola 1 1/4".....	36
4.5.10	Suministro e instalación de valvula de bola con drenaje 3/4" .....	36
4.5.11	Filtro en Y 1" de malla de 120 mesh.....	36
4.5.12	Filtro de limpieza entrada tanques 3/4" .....	36
4.5.13	válvula de cierre/apertura 1".....	36
4.5.14	válvula de cierre/apertura 3/4" .....	36
4.5.15	Válvula de paso 3/4" .....	36
4.5.16	válvula de retención 1" .....	36
<b>5.</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Suministro e instalación de tablero de distribución general trifásico de 36 circuitos, con puerta y chapa.</b>	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Suministro e instalación de tableros de distribución trifásicos 6 circuitos, con tabla.</b> .....	<b>38</b>
<b>Montaje de tablero eléctrico</b>	.....	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>Suministro e instalación de breakers 1x10A.....</b>	<b>39</b>
<b>5.4</b>	<b>Suministro e instalación de breakers 1x20A.....</b>	<b>39</b>
<b>5.5</b>	<b>Suministro e instalación de breakers 1x30A.....</b>	<b>39</b>

5.6	Suministro e instalación de breakers 3x10A.....	39
5.7	Suministro e instalación de salida de interruptores sencillos 15A 127/220 VAC, 1 MOD, Tubo EMT .....	39
5.8	Suministro e instalación de salida luminaria más roseta tubo EMT .....	39
5.9	Suministro e instalación de salida toma monofásica doble blanca superficial 20A 127/220 VAC, tubo EMT .....	39
5.10	Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°4+1N°6T incluye accesorios eléctricos, herrajes de conexión y conectores .....	39
5.11	Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°14+1N°14T.....	39
5.12	Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°12+1N°14T.....	39
5.13	Suministro y canalización de tubería PVC DE 2x2" incluye soldadura, accesorios y terminales.....	40
5.14	Suministro y canalización de tubería PVC DE 1x1" incluye soldadura, accesorios y terminales.....	40
5.15	Suministro y canalización de tubería EMT de 1/2" incluye soldadura, accesorios y terminales.....	40
5.18	Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de sistema de apantallamiento o puesta a tierra para edificaciones según diseño de consultor. Incluye accesorios, soldaduras, bornes y demás accesorios requeridos para la ejecución de la actividad. ....	42
5.19	Suministro e instalación para construcción de puesta a tierra de tableros de distribución. Incluye varilla CW de 2,40m x 5/8", con conector, cableado, soldaduras y demás insumos requeridos para la ejecución de la actividad. ....	42
5.16	Construcción de caja de inspección de acometida general de baja tensión .....	43
5.20	Instalación de bomba hidráulica sumergible, planta de ósmosis inversa 12,5 m3, generador eólico 35,53 kW, 2000rpm; generador solar 2kW; inversor eólico 10kW; inversor eólico 5,5kW; transformador trifásico 400V: 190V, 5kVA; transformador trifásico 400V: 190V, 10kVA; 3X inversores de batería 190V, 2kW, 24V DC; cargador de batería 20A, 24V DC; 4X baterías LC-P12120. Incluye cableado y accesorios requeridos para la puesta en operación. ....	44
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	45
6.1	Manejo integral de obra: Aseo y limpieza general de la obra, incluye limpieza de maleza existente y retirada de la misma, Protección en Cinta Reflectiva para evitar la intrusión de moradores en la obra, Malla polisombra a una h=2,10 con su estructura madera de 2x3x10 cada 2,50m y empradización de zonas intervenidas .....	45
7.	INSTALACIONES Y MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECANICOS .....	46
7.1	Instalación torre eólica, elementos complementarios, incl. transporte desde San Andrés.....	46

## 1. PRELIMINARES

### 1.1 Suministro e instalación de valla informativa con dimensiones 2,40 x 1,20mt en lona, estructura en madera como marco soporte (Diseño entregado por la Supervisión del contrato).

#### Descripción

Estarán a cargo del contratista, todos los costos requeridos para fijar y mantener la valla informativa, desde el acta de iniciación y entrega de la zona de obras al contratista hasta la entrega definitiva de las obras, para guiar y prevenir de riesgos a los usuarios y personal que trabaja en el sector donde se desarrolla la obra contratada.

El Contratista está obligado por su cuenta y riesgo a suministrar, fijar y mantener en la obra, durante el desarrollo de ésta y a partir de la fecha del acta de Iniciación de las obras, una (1) valla de información (2.40 mts. x 1.20 mts), según modelo suministrado por el contratante, además al finalizar las actividades se debe garantizar el desmonte de la misma.

Se empotrara en concreto 21 Mpa con soporte metálico. Incluye excavación y concreto para su fijación.

Como actividades generales a tener en cuenta para el desarrollo de esta actividad esta:

- Replanteo de los apoyos.
- Excavación y apertura manual de las zapatas para fijación.
- Colocación, alineado y aplomado de los soportes.
- Vertido de concreto en zapatas
- Aplomado nivelado del cartel
- Montaje del panel
- Desmontaje posterior

#### Forma de pago.

La unidad y forma de pago será el Global, el cual contempla la manufactura, instalación y mantenimiento de la valla. incluye transporte de equipos y personal hasta Johnny Cay

### 1.2 Localización, Trazado y Replanteo estructuras.

### 1.3 Localización y replanteo redes

#### Descripción

Para el caso de Obras de drenaje, alcantarillado, líneas de agua potable, instalación de tanques, ubicación de redes eléctricas sobre áreas abiertas, y circulaciones, se refiere a la localización manual y en algunos casos donde sea requerido se realizará levantamiento planimétrico y altimétrico con ayuda de equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, cuando técnicamente se requiera o sea solicitado por la interventoría, sin que dicha solicitud afecte el precio unitario ofertado o contratado, esta descripción cubre toda la zona que será intervenida por el Proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

Se deberá realizar con anterioridad a las excavaciones actividades tales como:

- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de las estructuras existentes dentro del área a intervenir.
- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las Redes de Alcantarillado y drenaje que serán objeto de construcción o mejora, incluyendo longitudes, diámetros y tipo de material.
- Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de las estructuras a construir y Registros de las Redes existentes en el sector a intervenir.

Una vez terminadas, probadas y aprobadas todas las obras que componen el Proyecto, se realizará el Replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas obras, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención, esta actividad deberá realizarse con APARATOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISION, REFERENCIADAS Y AMARRADAS A LAS COORDENADAS X, Y y Z.

Cuando se trate de la construcción de estructuras y líneas nuevas, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las Obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los Planos, Esquemas y directrices entregadas o impartidas por la interventoría. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato. Esta Actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de las obra física.

El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier Obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar.

Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la Localización y Replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el Contratista por la correcta ubicación de las Obras.

#### **Forma de Pago**

Cuando se trate de la Localización, Trazado y Replanteo estructuras, esta se cancelara por (Metro Cuadrado) M2 aprobado por interventoría, cuando se trate de Localización y replanteo redes la unidad de pago será el (Metro lineal) ML de corredor de servicio levantado aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario mas A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Equipo de Transporte; Madera para Hiladeros y Referencias; Concreto 14 Mpa para Mojones y Puntos de control; Herramientas menores; Personal de la Comisión de Topografía; Mano de Obra de construcción, mantenimiento, eventual re ubicación y desmonte de Hiladeros, Referencias y Mojones, y celaduría, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto, también incluye transporte de equipos y personal hasta Johnny Cay.

Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

#### **1.4 Tala de árboles entre 2 ml y 6 ml, desraizamiento, transporte y disposición final de acuerdo a lo definido por Coralina.**

En el caso que se deban talar individuos arbóreos en las áreas de trabajo se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

Antes de iniciar cualquier actividad de tala, bloqueo y traslado o poda de árboles maduros o de gran porte, se debe hacer revisión de nidos y/o polluelos.

Procedimiento aplicable para árboles de alto porte. Consiste en el descope o remoción total de la copa del árbol, que se efectuará desde las ramas inferiores hacia las superiores.

Para individuos de porte alto se deben amarrar las ramas con manilas para proceder a cortarla con moto sierra de espada corta y guiar la caída de la misma. Se procederá de igual manera para cada rama hasta que el árbol quede sin copa.

#### **Tala de fuste**

Una vez se hayan desprendido y adecuado las ramas y el resto del material resultante del descope, se procederá a la tala de fuste.

Éste se cortará con moto sierra desde la parte superior hacia abajo, en secciones que permitan su manipulación, siempre se deben amarrar y guiar su caída para evitar accidentes.

A medida que se hace la tala, el equipo de trabajo seleccionará la madera de acuerdo al tamaño y a la especie. La colocará en el sitio de depósito temporal.

## **Extracción de tocones, raíces y disposición de residuos de tocones**

Una vez se haya avanzado en la programación de la tala de árboles se procederá a extraer la totalidad del sistema radicular de los individuos eliminados.

Esta actividad se puede realizar manualmente, o con la intervención de equipos mecánicos aprobados por la interventoría. La disposición final de los elementos extraídos ser informara por medio de la interventoría según políticas de la Corporación Autónoma operante en la zona de influencia del proyecto.

### **Forma de Pago**

La unidad de pago será por individuo intervenido y aprobado por la interventoría. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

## **1.5 Retiro de material vegetal o escombros cargue manual (Incluye cargue, retiro, transporte y disposición final a sitio autorizado)**

Esta actividad comprende la ejecución del retiro del material correspondiente a escombros, horizontes vegetales y productos de excavación que se generaran en el desarrollo del proyecto.

### **Procedimiento de ejecución.**

Se debe realizar esta actividad durante todo el proceso de construcción, los sitios de disposición se deberán acordar previamente con la interventoría, teniendo especial cuidado con los materiales que contienen horizonte vegetal.

EL contratista deberá proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para cargue y transporte de estos desechos.

### **Forma de Pago**

Se medirá y se pagará por metros cubico (M3) en proyección horizontal de zonas aseadas y debidamente intervenidas de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye, equipos, mano de Obra, transportes dentro y fuera de la Obra.. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

## **1.6 Descapote manual material vegetal.**

Este ítem se refiere a la limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación; se debe ejecutar a mano; el material sobrante debe llevarse al sitio direccionado por la interventoría, se debe realizar esta actividad con sumo cuidado don el fin de que el material retirado se pueda replantar en otras áreas del parque.

### **Procedimiento de ejecución.**

- Retirar la vegetación superficial (hierba, maleza o residuos de sembradíos).
- Retirar fuera de la obra o terreno el producto de las actividades anteriores.
- Determinar el nivel que va a servir de referencia, teniendo como base la información en planos o directrices de la interventoría.
- Si la nivelación se hace con manguera, utilizar una manguera plástica y transparente; a mayor longitud mejor funciona (no menos de cinco metros de largo). La manguera no debe tener burbujas.
- Colocar en ambos extremos un collar de alambre dulce; cuando no se utilice se dobla para que no se salga el agua.

### **Equipos aplicables.**

- Carretilla.
- Azadón.
- Rastrillo.
- Pala.
- Pica.
- Nivel de manguera.
- Estacas.
- Pisón.

### **Forma de Pago**

Se pagara por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tierra removida, calculados con base en levantamientos topográficos efectuados antes de ejecutar la obra y el pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay, se debe contemplar el transporte de material no competente hasta el botadero Magic Garden.

### **1.7 Trasplante de palmas y arboles (3m a 5m).**

Esta actividad resulta de la necesidad de conservar algunos especímenes arbóreos que requieren de traslado por estar ubicados en áreas de intervención.

#### **Poda aérea**

Esta actividad resulta adecuada cuando se limita exclusivamente a ramas secas muertas o plagadas, que puedan afectar el árbol o inducir enfermedad y decaimiento en el tiempo de estrés, durante el proceso de recuperación.

Es recomendable entonces, aplicar una poda fitosanitaria, analizando cada caso particular, considerando siempre los tres principios básicos de la poda de árboles; generar un tronco dominante, priorizar uniones de ramas fuertes y lograr una copa compensada. Los tipos de corte adecuados en el lugar adecuado y bajo ninguna circunstancia es aceptable el descope o destrucción de la copa para facilitar la operación o con el argumento de reducir la evapotranspiración.

Poda aérea de ramas bajas y secas del individuo arbóreo a trasladar y su posterior cicatrización

En esta fase se deben tomar medidas orientadas a proteger las ramas inferiores del árbol para prevenir daños mecánicos o la ruptura de éstas, de igual forma, se debe proteger la corteza si se detecta algún tipo de riesgo de daño durante la operación.

#### **Determinar la orientación del árbol**

Se debe marcar la norte cardinal en el tronco del árbol, a fin de mantener la orientación del árbol en el nuevo sitio.

#### **Actividades de pre bloqueo**

Esta actividad corresponde a la excavación alrededor del árbol para la conformación del bloque, que es la porción de tierra que se moverá con el árbol como contenedor del sistema radicular, este proceso varía en tiempo, dependiendo de la especie y su tamaño.

Inicialmente se limpia un círculo alrededor del tronco y luego se cava una brecha. La distancia a la cual se debe iniciar la excavación en relación con el tronco, debe contar con al menos 50 cm más del diámetro que previamente se haya definido para el bloque; en campo se pueden hacer los ajustes necesarios a las dimensiones pre establecidas, ya que dependiendo de cómo se encuentre el sistema radicular se pueden alterar las dimensiones del bloque para garantizar la supervivencia del árbol.

En la actividad de pre bloqueo, se debe realizar la excavación alrededor del individuo, cortando las raíces y aplicando cicatrizante

Para la demarcación de la línea perimetral de corte se debe usar una cuerda como guía para tomar iguales longitudes, marcando la circunferencia sobre la cual se iniciarán las actividades de excavación.

Cuando no se define adecuadamente la línea perimetral, el resultado es bloques ovoides o descentrados cuya repercusión es el aumento de los riesgos en el izaje debido a la inadecuada distribución de las cargas; con respecto a la profundidad del bloque existen varias consideraciones, dado que en el desarrollo del sistema radicular, influyen el tipo de suelo, el grado de agregación, la humedad, la profundidad efectiva y la especie entre otros factores; de todas formas un aspecto que ayuda a definirla es la ausencia de raíces de diámetros mayores a 5 cm, en la práctica, una profundidad entre 80 y 150 cm, es suficiente para la mayoría de las especies arbóreas con alturas aproximadas de cinco metros (5 m).

La excavación perimetral se debe hacer manualmente, en el caso de utilizar esta última, se debe iniciar la perforación como mínimo 50 cm. después de la línea del bloque, con el fin de poder mejorar los cortes en las raíces y realizar un perfilado adecuado del bloque con herramientas manuales tales como serruchos, palines, tijeras, etc.

Las raíces que se encuentren se podan con serrucho, no se deben emplear herramientas de impacto como machetes, picas, barras, etc.; los cortes deben ser limpios, para las raíces de mayor diámetro es preferible utilizar la moto sierra; el objeto es evitar que las raíces se rompan o se rasguen, posteriormente, es importante aplicar un cicatrizante hormonal en los cortes expuestos. Se recomienda cortar las raíces tanto en el borde del bloque como en el límite exterior del área excavada, con el fin de limpiar la zanja y continuar con la excavación.

Para los árboles con altura menor a cinco metros (5 m), se debe realizar fertilización edáfica y foliar; para los árboles de altura superior a cinco metros (5 m) se debe aplicar fertilización edáfica y sistémica.

Antes de la excavación, en muchos casos se deben atar las ramas inferiores del árbol para evitar que se lesionen o se quiebren y se deben tomar precauciones para evitar daños en la corteza y en el follaje, lo cual dependerá de las características de cada individuo; después de efectuar la excavación, se realizarán las podas radicales necesarias y conformar el bloque, se tapa de nuevo la brecha con la tierra removida. Luego, para estimular la recuperación posterior de las raíces que se cortaron, es conveniente aplicar un riego con un producto rico en fósforo y potasio.

Una vez que el bloque se ha excavado a la profundidad deseada, se le puede dar forma, la cual debe ser cónica redondeada a los lados y reducida hacia la base.

#### **Actividades de bloqueo y traslado**

Una vez transcurrido el tiempo de pre bloqueo se vuelve a realizar la excavación alrededor del árbol, envolviendo y amarrando el bloque en fibra de fique.

#### **Asignación del sitio de traslado**

Paralelamente a las actividades de pre bloqueo, la interventoría dará la ubicación de los sitios para traslado de cada uno de los árboles.

Dicho sitio debe ser registrado en los planos record y debe ser acondicionado de acuerdo a las características requeridas por el árbol que será emplazado en ese nuevo lugar.

Para iniciar la labor de bloqueo y movilización de cada árbol, el sitio final debe estar absolutamente listo. El nuevo hoyo debe contar con un diámetro y una profundidad entre 60 cm a 90 cm, mayor que el diámetro del bloque y nunca puede ser menor a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>).

En la parte inferior del hoyo se debe colocar una capa de tierra negra y abonada de mínimo 30 cm de ancho, dichas dimensiones permiten acomodar el árbol, nivelarlo, orientarlo y adicionar tierra negra para el normal desarrollo del árbol.

#### **Forma de Pago**

La forma de pago de este ítem será la Unidad de individuo transplantado. . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

### **1.8 Siembra y resiembra de palmas y árboles.**

Las actividades constructivas en ningún momento podrán interferir directamente con el área de los árboles. La selección de las especies a sembrar en el corredor será la que corresponda a la aprobación por parte de la Interventoría y la Autoridad Ambiental del proyecto.

La siembra de árboles se dará en zonas verdes o blandas, en este caso, se debe tener en cuenta inicialmente realizar el aislamiento de la zona en la cual se sembraran los árboles, con cinta de señalización y sus respectivos soportes, evitando así posibles accidentes en estas excavaciones.

Se debe contemplar un 10% de resiembra, para el reemplazo de aquellos árboles que no sobrevivan, perdidos o que presenten daños mecánicos; ante esta eventualidad, el Contratista tiene máximo una semana después de presentado el hecho, para el reemplazo del árbol dañado.

Cada uno de los individuos sembrados contará con un tutor o los que sean necesarios, para asegurar su crecimiento perpendicular, el cual será amarrado con cabuya; de ser necesario se realizará el cercado de los árboles para evitar su deterioro por terceros.

El tutor corresponde a dos varas rectas de madera de mayor altura respecto al árbol sembrado que apoyará, contemplado la parte del tutor que va enterrada, con un grosor de al menos cuatro centímetros y de suficiente resistencia para evitar cualquier tipo de daño por quiebres, dichos tutores deben ser amarrados al árbol con una base de caucho para evitar anillar o deteriorar la corteza y el desarrollo del árbol. En caso de ser necesario el cercado, este se realizará con soportes en madera, de máximo 1,20 m de altura por encima del suelo (se debe contemplar adicionalmente – 50 cm - la parte enterrada del soporte), aislando con cinta de demarcación en dos hileras.

Cuando se realicen siembras en zonas blandas, el volumen del hoyo deberá ser de mínimo 40 cm más que el diámetro de la bolsa en la que venga el árbol y este espacio deberá ser llenado con tierra abonada aprobada por la?? y de las mismas especificaciones de la utilizada en los contenedores de raíz.

Para la siembra de cualquier árbol o palma en el área dispuesta para tal fin se deben cumplir las siguientes exigencias y/o condiciones:

### **Siembra y Resiembra**

Se debe realizar por el sistema de cespedón ó bolsa, retirando previamente la bolsa antes de sembrar. Se debe tener especial cuidado para que los árboles queden bien apretados y derechos evitando las bateas y depresiones en el área del hoyo a fin de no tener encharcamientos. Se debe considerar una mortalidad natural del 5% de las plántulas, razón por la cual se debe procurar sembrar en invierno, lo mismo que la resiembra.

### **Abono y Fertilización inicial**

En la zona de lleno entre la raíz y el hueco se debe aplicar 100 g de 10-30-10 ó su equivalente y 10 g de borax, mezclado con 500 g de gallinaza y cal agrícola antes de sembrar y no se compactará en exceso la tierra donde se realice la siembra del árbol. Se debe regar posteriormente el suelo con abundante agua. Igualmente se debe aplicar en cada hoyado entre 25 y 30 g de micorrizas.

En el caso que sea necesario realizar la siembra en etapa de verano, se debe aplicar antes de la siembra, 5 g/árbol de hidrotretenedor hidratado que es un hidratante natural que mezclado con el suelo y con el agua, le suministra humedad a la planta durante unos seis meses.

### **Replanteos y limpieas**

Consiste en despejar el entorno del individuo arbóreo en un diámetro de 1 m. utilizando machete, palín y azadón sin ocasionar daño al sistema radicular ni al fuste. El propósito es la eliminación de basura, especies herbáceas y arbustivas para evitar competencia con el individuo y mejorar la capacidad de absorción de agua en este lugar. Esta labor se realizará cada 45 días.

### **Riego**

Se debe suministrar el riego suficiente al material vegetal, como mínimo 1 vez por día, o según se observe la necesidad de cada individuo. Se sugiere suministrar 10 litros mensuales de agua por árbol como mínimo, para garantizar el adecuado desarrollo de los árboles. Esta actividad se debe realizar mínimo por 6 meses o por el tiempo de duración del contrato, Este riego se debe realizar preferiblemente en las horas de la tarde.

### **Retutorado**

Consiste en la reposición de tutores, cuando estos han sufrido deterioro normal o vandalismo y el estado de desarrollo del árbol aún lo requiere. El tutor debe ser en madera seca, recto, sin resaltes y con su extremo inferior apuntalado, con el fin de facilitar el hincado en el terreno a 50 centímetros de profundidad. El amarre se hará con fibra biodegradable de manera que no se lastime el material vegetal; esta labor requiere de revisión para ajustarlo adecuadamente al crecimiento esperado. Debe cumplir con las mismas especificaciones del tutorado inicial, descrito anteriormente.

### **Replante**

En el evento de que exista mortalidad del material plantado o de los árboles que se afecten en más de 1/3 del fuste principal se deberá efectuar reposición con las mismas calidades del material inicial, de acuerdo con las necesidades encontradas en el terreno. Su reposición no podrá ser mayor a 15 días calendario. Se suministrará y aplicará mínimo 0.05 m<sup>3</sup> de tierra negra con cascarilla de arroz, en una relación en volumen de: 3 partes de tierra, por una parte de cascarilla de arroz, por una de arena y una parte de orgánico ya compostado por árbol replantado.

### **Fertilización de mantenimiento**

La primera fertilización a los cuarenta y cinco días de la plantación. Se deberá fertilizar cada árbol con 50 grs de triple 15 y con abono orgánico cada 3 meses con 50 grs.

Cuando el material vegetal presente problemas de estrés o nutricionales específicos, se deberá realizar una fertilización de acuerdo con las necesidades particulares de los individuos, con fertilizantes foliares y radicales, según lo determine la Interventoría.

#### **Poda de mantenimiento de rebrotes y ramas bajas**

Se realizará la poda de ramas bajas y rebrotes así como la eliminación de ramas dañadas mecánicamente y secas, con herramientas especializadas para tal fin, previamente desinfectadas y en los árboles que así lo requieran.

Los cortes deben hacerse preferiblemente en época de verano y en menguante (para disminuir el riesgo de ataque de agentes patógenos) y deben tratarse con cicatrizante hormonal. Las podas deben hacerse tratando de conservar la forma natural del árbol.

#### **Control fitosanitario de Mantenimiento**

Para mantener los árboles en buen estado sanitario se deben realizar monitoreos permanentes, con el fin de detectar a tiempo agentes patógenos y daños causados por agentes bióticos. Esta actividad consistirá en la visita de un ingeniero forestal con experiencia en plagas y enfermedades del árbol Urbano, que dependiendo de los problemas fitosanitarios encontrados, recomendará y aplicará los productos necesarios para el control óptimo de las plagas y enfermedades detectadas en la zona.

Los árboles sembrados deben tener 2,00 m de altura, con un DAP mínimo de 3 cm y un tamaño de bolsa apropiado, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría y se deben seleccionar los individuos que presenten mejor desarrollo. Se debe escoger individuos de fuste recto, totalmente vertical y sin bifurcaciones, para aquellos árboles de un solo tronco; para especies arbustivas y arbóreas se rechazarán aquellas con desarrollo inclinado o irregular. Dichos árboles deberán estar en perfecto estado fitosanitario y se deberán sostener por sí solos sin necesidad de tutor en el momento de la siembra (No quiere decir que los árboles no requieran tutorado).

No se aceptarán individuos que presenten deterioro de la bolsa en la cual se encuentra el pan de tierra o exposición de las raíces.

Una vez sembrados, el ejecutor de la siembra será responsable por estos árboles durante el periodo de ejecución del proyecto o un máximo de seis meses contados a partir de la fecha de la siembra, será responsable por la no presencia de enfermedades, plagas, desnutrición, secamiento, daños de cualquier tipo y de realizar podas de formación y mantenimiento. Una vez cumplido el contrato o un máximo de 6 meses, los árboles serán entregados a la entidad contratante con el respectivo Informe que debe ser entregado por el Contratista a la Interventoría (dos copias del mismo). Se hace la anotación de que este ítem debe ser ejecutado en la etapa inicial del proyecto, inmediatamente después del proceso de localización y replanteo.

#### **Forma de Pago**

La forma de pago de este ítem será la Unidad de individuo sembrado y entregado a interventoría en buen estado fitosanitario. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

### **1.9 Movilización y desmovilización de equipos, accesorios, herramientas**

El Contratista bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros en caso de requerirse.

#### **Condiciones generales**

El transporte del equipo pesado y liviano se podrá realizar por los medios escogidos por el contratista, llevando el equipo no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista, antes de transportar el equipo mecánico al lugar de la obra, deberá someterlo a inspección para garantizar que no están generando goteos o pérdidas de lubricantes o cualquier otro tipo de hidrocarburo.

Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra, quien verificará y rechazará el equipo que no se encuentre en buen estado o aquel cuyas características no se ajusten a lo estipulado por el propietario de la obra en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista. El Contratista deberá entregar al Supervisor, la relación detallada donde conste la identificación de la máquina, número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de conservación.

## Medición

La movilización y desmovilización se medirá en ¿?unidad, esta contempla las actividades de llegada de equipos y personal al área de trabajo y la salida de los mismos.

## Forma de Pago

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

50% del monto Unitario será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

El 50% restante de la Movilización y desmovilización será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Interventor. . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

## 2. CIMENTACIONES

### 2.1 Excavaciones y rellenos

#### 2.1.1 Excavación manual para caisson

Comprende el suministro de equipos, materiales de protección y de proceso constructivo definido, mano de obra y herramienta para realizar la excavación de los caissons incluyendo motobomba para posible manejo de aguas que se pudiera presentar, de manera técnica y segura para las profundidades de acuerdo con el ítem y para cualquier tipo material que se presente durante la misma, de acuerdo al diámetro y especificaciones en planos.

La excavación podrá efectuarse manual o mediante equipo mecánico a consideración del contratista y previa autorización y aprobación de la interventoría, lo cual no representará incremento en los costos por aumentos en el diámetro requerido.

La formaleta de soporte tipo anillos tubulares prefabricados se deberán disponer a la medida en que avance la excavación para evitar socavaciones intempestivas.

En todo caso, deberán proveer los entibados o equipos especiales adecuados y realizarse las medidas necesarias para asegurar la integridad de los trabajadores y de la obra como tal, velando así mismo la buena marcha y calidad del proyecto.

## Forma de Pago

La unidad de medida será el metro cubico (m3). Se pagará por metro cubico excavado con el diámetro propuesto. - Excavación para caissons D = 1.5, No incluye el volumen de anillos en concreto, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### 2.1.2 Excavación manual para contrapesos, zapatas, machones y vigas

##### 4.5.1 Excavación en tierra común entre 0.80<h<2,5 mts.

Este ítem se refiere a los movimientos de tierra mediante el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojadas estructuras según planos de proyecto.

## Ejecución.

- Para determinar el nivel base, se debe tener en cuenta la profundidad de las posibles redes existentes en el área de trabajo, para que la construcción quede por encima de esos niveles.
- La excavación de las zanjas se realiza de acuerdo al trazo, respetando los anchos y profundidades indicados en los planos.
- La profundidad de excavación nunca debe ser menor a 80 cm. Los anchos generalmente varían entre 40 y 50 cm en suelos duros y entre 50 y 60 cm en suelos sueltos o blandos (arenas sueltas o arcillas blandas).
- Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado.
- Si las paredes laterales de la zanja no fuesen verticales o presentaran inclinaciones pronunciadas debido a problemas de desmoronamiento, se debe utilizar encofrados laterales que evitarán el consumo en exceso del concreto.

- El fondo de la zanja es el que soporta todo el peso de la edificación, por lo tanto hay que procurar que quede plano y compacto. Para esto, el fondo de la zanja debe ser humedecido y después compactado con la ayuda de un pisón. Si existiera demasiado desnivel, se podrá nivelar con mezcla pobre.
- El material excavado se ubicará a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta manera, no causamos presiones sobre las paredes, las cuales podrían causar derrumbamientos.
- Luego de haber seleccionado el material útil para rellenos u otros usos dentro de la obra, se realizará la eliminación. Ésta se hará solo en lugares autorizados.

### **Tolerancia para aceptación.**

Excavación de zanjas con las medidas indicadas.

### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m<sup>3</sup>), que se tomara como la medida general del material excavado calculado en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución. . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### 2.1.3 Llenos con material de excavación

#### 4.5.2 Relleno con material seleccionado de la excavación incluye compactación.

Se considera como relleno con material de excavación aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El CONTRATISTA está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para rellenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad.

Podrá utilizarse para el relleno los materiales que a juicio de la INTERVENTORÍA y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

Como mínimo la INTERVENTORÍA ordenará al CONTRATISTA realizar ensayos de compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico.

Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del relleno una vez sea compactado. En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Los costos de la toma de muestras y realización de los estos ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA y se realizarán en un laboratorio de suelos aprobado por LA INTERVENTORÍA.

Sí llegan a ocurrir asentamientos del material de relleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al CONTRATISTA de su reparación. Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

Se rechazan como materiales de relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

El CONTRATISTA deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la INTERVENTORÍA para su protección.

Una vez aceptado el material por parte de la INTERVENTORÍA, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el CONTRATISTA procederá a la colocación del relleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes

### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m3), . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

## **2.2 Concretos**

### **2.2.1 Solado de limpieza**

Se coloca una capa de concreto pobre con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies, sobre las cuales se van a cimentar las estructuras.

Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. La estabilidad del suelo donde se aplica el solado de limpieza deberá estar garantizada por el Contratista, por medio de aplicación de recibos o bases estabilizadas, El espesor de la capa de concreto será de 5 cm.

### **Ejecución**

El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio. Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos.

Se deben verificar las cotas de la cimentación.

Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 2000 PSI (14MPa).

Se debe verificar el espesor de la capa de concreto.

Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación.

### **Materiales**

Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto de 2000 PSI (14MPa).

Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 10 y la Normas ICONTEC.

### **Herramienta y Equipo**

Para la ejecución de este ítem se deberá disponer del equipo necesario para el mezclado, transporte y vaciado del concreto, en los sitios especificados por los diseños, o los autorizados por la INTERVENTORÍA.

### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m3), . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

### **2.2.2 Concreto 17 MPA para anillos de Caisson**

La actividad comprende la construcción de los anillos en concreto estipulados en planos estructurales, este comprende el suministro e instalación de los mismos.

La actividad de instalación se debe realizar en los mismos tiempos en los que se realiza la excavación de los caissons, se deberá garantizar la integridad de los trabajadores y de la excavación, el Contratista deberá garantizar la integridad de la excavación, la Interventoría dará el visto bueno a la instalación de estos elementos antes del procesos de vaciado de concreto para caissons.

Los anillos no podrán tener menos de 17 Mpa de resistencia, se aportara el certificado de resistencia de estos elementos por parte del Contratista.

Se deberá garantizar la baja permeabilidad y para asegurar su debido comportamiento frente a altas temperaturas en la zona interna del mismo y/o a los esfuerzos que por gradientes de temperatura puedan generarse entre el interior y el exterior del elemento.

Deberá presentarse para aprobación del interventor el programa debidamente detallado de la instalación de estos elementos, indicando si éste se realizará en una o varias etapas. EL contratista tomara las medidas que garanticen el adecuado trabajo monolítico del elemento estructural, su baja permeabilidad, y en términos generales, la no generación de zonas de vulnerabilidad considerando los esfuerzos y cargas a los que se somete el elemento.

Si el interventor lo considera necesario, deberá solicitarse al diseñador estructural, concepto frente al programa de instalación de anillos.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m3), Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### **2.2.3 Concreto 24 Mpa para pilas Caisson.**

La actividad comprende la construcción de los caissons de cimentación, mezcla de concreto, mano de obra y todo lo requerido para la elaboración de los mismos de acuerdo a los planos estructurales.

El concreto deberá en lo posible suministrarse certificado o debidamente diseñado en laboratorio con los mismos materiales que se utilizaran para la elaboración del concreto en campo, y cuya resistencia no puede ser menor en ningún caso a 24 MPa o 3500 psi, con aditivos para asegurar su baja permeabilidad y para asegurar su debido comportamiento frente a altas temperaturas en la zona interna del mismo y/o a los esfuerzos que por gradientes de temperatura puedan generarse entre el interior y el exterior del elemento.

Así mismo se contempla la realización mediante bombeo o en su defecto los mecanismos que apruebe la interventoría para la adecuada colocación del concreto desde una altura mínima para evitar la segregación u otros problemas de calidad que se pueda generar el vaciado desde altura.

En ningún caso se permitirá vaciar concretos con alturas mayores a 1.5 metros, sin los mecanismos especificados.

No se vaciará el concreto hasta tanto la interventoría no haya aprobado el nivel final de desplante alcanzado según los planos de diseño, la colocación del respectivo concreto de limpieza y la colocación adecuada y estable de los castillos que conforman el acero de refuerzo del caisson.

Adicionalmente, deberá presentarse para aprobación del interventor el programa debidamente detallado del vaciado del concreto del caisson, indicando si éste se realizará en una o varias etapas.

En caso de fundición en varias etapas, deberá someterse a aprobación del interventor, las medidas que garanticen el adecuado trabajo monolítico del elemento estructural, su baja permeabilidad, y en términos generales, la no generación de zonas de vulnerabilidad considerando los esfuerzos y cargas a los que se somete el elemento en el punto específico que se generan juntas de construcción.

Si el interventor lo considera necesario, deberá solicitarse al diseñador estructural, concepto frente al programa de vaciado propuesto por el contratista.

Deberán considerarse todas las precauciones y disposiciones necesarias para el adecuado desempeño del concreto en las etapas de fraguado y curado, teniendo en cuenta que debido a los diámetros de los elementos estos se consideran como concretos masivos.

Si al momento de realizar las excavaciones por cualquier motivo se prevé u observa la existencia de suelos con altos grados de acidez (PH < 6 o 5) u otras características que prevean ataques químicos al concreto, deberán hacerse los análisis correspondientes y comunicarse al diseñador estructural o diseñador de las mezclas de concretos, para especificar concretos que cuenten con protección adecuada ante ataques de sulfatos u cloruros (en caso de presentarse), variando a especificaciones técnicas definidas por la NTC 321 "Especificaciones químicas del cemento portland".

En cualquier caso se respetaran los recubrimientos mínimos de concreto requeridos y especificados en los planos, los que en cualquier caso no serán menores a 75 mm. Los diámetros especificados en planos corresponden a áreas brutas requeridas por diseño, en ningún caso se tendrán en cuenta para el cumplimiento de los diámetros mínimos, los anillos, conos invertidos u otros elementos implementados para el proceso construido.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m3), Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### **2.2.4 Concreto de 24 Mpa para contrapesos, zapatas, losa, machones y vigas**

Comprende la realización de la estructura de la actividad según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 24 MPa o 3500 psi, con aditivos que caractericen a la mezcla como de baja permeabilidad, las formaletas, mano de obra y armado

del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista para la elaboración de su propuesta.

En ningún caso se permitirá vaciar concretos con alturas mayores a 1.5 metros, sin los mecanismos especificados.

No se vaciará el concreto hasta tanto la interventoría no haya aprobado el nivel final de desplante alcanzado según los planos de diseño, la colocación del respectivo concreto de limpieza y la colocación adecuada y estable de los castillos que conforman el acero de refuerzo de los elementos estructurales. Adicionalmente, deberá presentarse para aprobación del interventor el programa debidamente detallado del vaciado del concreto de los elementos zapata, indicando si éste se realizará en una o varias etapas. En caso de fundición en varias etapas, deberá someterse a aprobación del interventor, las medidas que garanticen el adecuado trabajo monolítico del elementos estructurales, su baja permeabilidad, y en términos generales, la no generación de zonas de vulnerabilidad considerando los esfuerzos y cargas a los que se somete el elemento en el punto específico que se generan juntas de construcción.

Si el interventor lo considera necesario, deberá solicitarse al diseñador estructural, el concepto frente al programa de vaciado propuesto por el contratista.

Se procederá a verificar antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta por parte de la interventoría.

El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero.

Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, con el fin de determinar el número de ¿?? por m3 o jornada de trabajo.

Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuras por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura entre las caras inferior y exterior de los dados o zapatas.

En cualquier caso se respetaran los recubrimientos mínimos de concreto requeridos y especificados en los planos. Si al momento de realizar las excavaciones por cualquier motivo se prevé u observa la existencia de suelos con altos grados de acidez ( $\text{PH} < 6$  o  $5$ ) u otras características que prevean ataques químicos al concreto, deberán hacerse los análisis correspondientes y comunicarse al diseñador estructural o diseñador de las mezclas de concretos, para especificar concretos que cuenten con protección adecuada ante ataques de sulfatos u cloruros (en caso de presentarse), variando a especificaciones técnicas definidas por la NTC 321 "Especificaciones químicas del cemento portland".

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (m3), . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **2.3 Acero de refuerzo**

#### **2.3.1 Acero de refuerzo para caisson, cabezales y contrapesos**

#### **2.3.2 Acero vigas de cimentación y zapatas**

La actividad comprende el suministro del acero de refuerzo figurado según planos para los elementos estructurales que lo requieran, cuyos materiales debe presentar una resistencia mínima  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  o  $60000 \text{ psi}$ , y cumplir con las normas técnicas aplicables, cuyas características y especificaciones aprobará el interventor antes de proceder a su armado.

Debe cumplir a cabalidad la NTC 2289. Aplican los diámetros de doblamiento y dimensiones mínimas contenidas en la NSR-10. En caso de discrepancia entre los planos y éste último, aplican las dimensiones más restrictivas. En ningún caso se permitirá el "perreo" o doblado de aceros que ya se encuentre anclado y mucho menos, en aquellos casos en los que por indebida manipulación del mismo, éste haya fluido.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (KG).instalado y aprobado por interventoría, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### 2.3.3 Anclaje torre

Suministro de placa de anclaje de acero A 36 en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 1/2", y montaje sobre 6 pernos roscados calidad B7 con tuercas de seguridad Grado 8 de 3/4" de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el concreto fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el concreto del cimiento.

Incluso parte proporcional de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el concreto endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

La nivelación se hará con grouting de alta resistencia, se debe tener en cuenta que antes de realizar la ubicación de pernos y placa se deberá cotejar la información del constructor de la torre eólica para determinar la ubicación exacta de los elementos, la plantilla de ubicación de pernos será solicitada por la Interventoría y suministrada al Contratista con el fin de determinar los parámetros de exactitud requeridos para el amarre de la nueva estructura.

#### **Proceso**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo.

Replanteo y marcado de los ejes.

Colocación y fijación provisional de la placa.

Aplomado y nivelación.

Relleno con mortero.

Aplicación de la protección anticorrosiva

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por (Und) instalado y aprobado por interventoría, según planos estructurales. El ítem contendrá (Pernos instalados, tuercas, contratuercas, arandelas, grouting de nivelación, Platina), . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

## **3. ESTRUCTURAS**

### **3.1 Caseta de equipos electromecánicos.**

#### **3.1.1 Muro en ladrillo No4**

Los muros en mampostería serán construidos en los sitios indicados en los planos y/o por el Interventor con los espesores, aparejos y con las caras vistas, indicadas en los planos arquitectónicos, de mampostería y acabados.

#### **Alcance.**

El Contratista debe tener en consideración.

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

#### **Especificación.**

Mampostería interior que se ejecutará con ladrillo hueco de las dimensiones estándar número 4, distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos generales y de detalle. El bloque debe ser prensado y cortado a máquina, sólido, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales

y no estructurales.

Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10).  
Consultar planos de detalle y cortes de fachada.  
Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes.  
Estudiar y definir trabas y anclajes de los muros a otros elementos.  
Sentar los bloques con traba en soga a media pieza.  
Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.  
Limpiar bases y losas y verificar niveles.  
Replantear muros.  
Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas.  
Instalar boquilleras y guías.  
Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.  
Españar morteros en áreas de pega.  
Sentar bloques, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado.  
Instalar anclajes, chazos, etc.

### **Materiales**

- Ladrillo hueco No 4. (NTC 4205 – ASTM C56, C212, C216).
- Mortero de pega 1:6 (NTC 3329, ASTM C270).
- Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales. (No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).

### **Equipo**

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

### **Tolerancia**

Ver Tabla No. 6.1 Tolerancias constructivas para muros de mampostería, según NSR-10.

### **Forma de Pago**

Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la Interventoría, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### **3.1.2 Pañete**

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Preparación de la superficie a pañetar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

Todos los pañetes exteriores serán impermeabilizados con un aditivo impermeabilizante integral que tapone poros y capilares en morteros.

La preparación será la siguiente:

Mezclado manual: Debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento. Para la mezcla manual, se debe tantos botes como sean necesarios para que la mezcla quede perfectamente homogénea hasta que no se distinga la arena del cemento.

Mezclado con mezcladora mecánica: El mezclado debe durar por lo menos 1 1/2 minutos.

No deberá utilizarse mortero que haya estado humedecido por más de una hora.

No deberá utilizarse mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.

No se permitirá agregar a una mezcla ya preparada ningún componente, con el fin de rejuvenecerla.

### **Proceso de ejecución**

Consultar planos arquitectónicos.

Consultar planos estructurales.

Definir y localizar en los planos constructivos.

Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.

Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería.

Retirar brozas y resaltos significativos.

Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.

Elaborar líneas maestras cada 3 m. máximo.

Definir los plomos finos.

Preparar el mortero en proporciones.

Arrojar con firmeza la mezcla al muro.

Instalar boquilleras y guías.

Llenar con pañete y enrasar las superficies.

Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.

Retapar y alisar el pañete con llana de madera.

Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.

Moldear los filos.

Verificar niveles, plomos y alineamientos.

Curar el pañete.

Limpiar superficies de muros.

Proteger muros contra la intemperie.

### **Materiales**

- Arena de peña
- Cemento
- Agua

### **Equipo**

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

### **Tolerancias**

En superficie no se permitirá hundimientos o sobre saltos mayores a dos (2 mm.) medidos con regla de 1.00 m colocada en todas las direcciones.

Debe tener de espesor como mínimo de 1.5 cm.

Debe estar correctamente aplomado.

No debe tener fisuras, grietas, elementos ajenos, etc.

Los filos deben estar en perfecto estado.

No se hará pañete a medios muros, solo a muros completos, para evitar el curado diferente del material.

### **Forma de Pago**

Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la Interventoría, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### 3.1.3 Pintura sobre pañete 2 manos

Este ítem se refiere a la aplicación de un acabado en pintura sobre el pañete, para dar una mejor terminación y apariencia a las paredes de la caseta, que se requieren para la ejecución de la obras de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

### **Ejecución.**

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Verificar que el pañete este afinado y en buenas condiciones.
- Aplicar sobre el contorno de la pared con brocha vinilo viniltex del color deseado, a lo cual se le conoce como recortar.
- Aplicar la primera mano de vinilo viniltex con rodillo de arriba hacia abajo del área de la pared.
- Dejar secar la primera mano de vinilo viniltex para luego recortar de nuevo y aplicar la segunda mano de pintura.
- Dejar secar la segunda mano de vinilo viniltex para luego recortar de nuevo y aplicar la tercera mano de pintura.
- En caso de que alguna parte de la pared quede traslucida se debe despachar con brocha y vinilo viniltex la parte afectada.

### **Tolerancia para aceptación.**

La pintura sobre las paredes debe quedar con una apariencia uniforme, libre de burbujas, poros, sin rayas, goteras, manchas o marcas de brocha.

### **Equipo.**

Brocha.  
Rodillo.

### **Materiales.**

Vinilo Viniltex

### **Forma de Pago**

Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muro pintado sobre pañete adecuadamente y debidamente aceptado por la Interventoría.

#### 3.1.4 Cubierta

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja en fibrocemento y construcción de estructura de soporte para el cubrimiento de la parte superior de la caseta, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

### **Ejecución**

Localizar la estructura del tejado donde deben ser instaladas las tejas en fibrocemento.

Hacer la instalación de la estructura metálica teniendo en cuenta los espaciamientos sugeridos por el diseñador estructural y las recomendaciones del proveedor de las tejas, con el fin de no someterla a sobrefuerzos, los perlines metálicos deben estar soldados al refuerzo de las estructuras de coronación de la edificación a intervenir.

Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalada la teja.

Revisar los planos de la estructura y colocación del tejado.

Amar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).

Revisar la inclinación de la cubierta.

Tener en cuenta la distancia que hay entre las correas de la estructura de la cubierta para la fijación de los ganchos. (Ver recomendaciones del proveedor y planos estructurales).

Luego de estar en el sitio de trabajo se procede a verificar que la estructura para el tejado se encuentre en óptimas condiciones y totalmente terminada.

Sobreponer la primera teja de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba en dirección de la cumbrera del techo.

La primera teja debe estar a escuadra lineada longitudinal y transversalmente con el diseño del techo.

Realizar el traslape transversal.

Realizar la perforación con taladro para colocar los tornillos en la segunda y quinta honda únicamente en los polines de apoyo extremo.

Introducir el tornillo en orificio, colocando la arandela asfáltica, luego la arandela metálica y por última la tuerca.

Apretar la tuerca hasta hacer contacto con la arandela metálica.

Colocar la segunda lamina traslapada transversalmente con la primera teja. (Él traslape transversal mínimo es de 14 cm).

Colocar el tramo a 7 cm de cada extremo de ambas tejas para poder sujetarse correctamente.

Realizar el traslape longitudinal:

Teniendo las tejas traslapadas transversalmente y colocadas longitudinalmente con un fragmento de una sobre el de la otra se procede a colocar los ganchos.

La colocación de ganchos se realiza sobre el traslape de las dos porciones de teja, sobre la porción de teja que se encuentra sobre la otra se coloca el primer fragmento en u del gancho, por debajo de la primera teja es decir por encima de la segunda teja se pasa el fragmento recto del gancho y por la correa se baja el fragmento en L recto del gancho.

Fijar el fragmento en L recto del gancho a la correa con puntillas.

Durante la colocación de cada teja se debe tener en cuenta el orden de ubicación de estas y el funcionamiento del desagüe del tejado.

Arrojar un baldado de agua sobre la teja para verificar que no hallan filtraciones de agua y en cambio esta rueda hacia el desagüe como es debido.

### **Tolerancias**

En las tejas solamente debe haber 2 ganchos o 2 tornillos.

La estructura de apoyo y fijación de las tejas, debe estar bien alineada, nivelada y sin salientes

El ancho mínimo de la estructura de apoyo es 40 mm, siguiendo la inclinación de las tejas.

### **Equipo**

Andamio tubular 1.5 x 1.5 c/cruceta. Certificado

Taladro.

Destornillador.

Alicates.

### **Materiales**

Teja ondulada de fibrocemento.

Gancho 150 mm.  
Estructura metálica

### **Forma de Pago**

Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cubierta instalada, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

#### 3.1.5 Puerta en lámina cold rolled cal 16.

Este ítem se refiere a la instalación de puertas en lámina cold rolled calibre 16 de acero en los vanos dispuestos en la construcción de muros para la posterior colocación de puertas, esto con el fin cerrar recintos cuando se es deseado, Estas instalaciones se harán de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos.

### **Ejecución.**

Ubicar la localización del vano donde debe ir el marco y hoja de la puerta.

Verificar que los filos del vano estén totalmente terminados.

Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que puedan haber en la superficie.

Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).

Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta del marco.

Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas del marco para la instalación de este al muro.

Rectificar niveles y plomos para asegurar que el marco quede perfectamente vertical.

En caso de que el marco y la puerta no estén completamente estructurados y terminados se debe realizar lo siguiente:

Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los planos.

Figurar en lámina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empatados mostrando alineamientos rectos.

Reforzar esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas.

Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones o rizos.

Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.

Ocultar los soportes (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificación, mediante masillas fabricadas por proveedores especializados.

Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles.

Colocar el marco en las medidas trazadas, introduciendo la patas del marco a las perforaciones realizadas en el muro.

Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de la patas del marco a este.

Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.

Soldar la parte de las bisagras del marco a esté.

Colocar la hoja de la puerta con bisagras al marco de esta. (Las bisagras están compuestas por dos partes una es instalada al marco " que tiene un orificio para que un perno entre" y la otra es instalada a la hoja " que tiene un perno").

La parte de las tres bisagras para la hoja de la puerta debe ser colocada con tornillos, la primera en la parte superior (a 30 cm hacia abajo del filo superior de la hoja de la puerta), la tercera en la parte inferior (a 30 cm hacia arriba del filo inferior de la hoja de la puerta) y la segunda en el punto medio entre las otras dos bisagras.

Luego de la instalación de cada parte de las bisagras en la hoja y el marco, se procede a introducir los pernos de la bisagra de la hoja a los orificios dispuestos para esto en la parte de la bisagra del marco.

Luego de instalado el marco y la puerta se debe dar una mano de pintura de anticorrosivo a estos.

Verificar que la hoja de la puerta quede perfectamente instalada sobre el marco para una posterior aplicación de pintura si la interventoría lo requiere.

#### **Tolerancia**

Todos los cortes y ensambles de perfiles deben acoplar perfectamente, sin que queden luces o aberturas entre ellos.

#### **Equipo**

Maceta, Puntero, Plomada, Destornillador, Equipo de soldadura.

#### **Forma de Pago**

Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de puerta en lámina cold rolled instalada, pintada, incluyendo accesorios de anclaje para la fijación del marco, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay

### 3.1.6 Ventana con perfil en aluminio

Fabricación, suministro e instalación de ventanas con perfiles en aluminio ó similares, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos o referentes.

#### **Ejecución**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 10
- Verificar localización, especificación y diseño.
- Acordar las dimensiones de cada elemento en planos y rectificar en obra antes de ejecución.
- Consultar manual técnico del fabricante.
- Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin.
- No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en manuales de carpintería
- Ensamblar elementos con el sistema constituido por perfiles de 50 mm (2 1/2") X 25 mm (1") con cavidades en forma de bolsillos para la entrada del vidrio.
- Instalar vidrios con espesores desde 6 mm hasta 10 mm, según especificación en planos.
- Rematar los vidrios perimetralmente por el empaque en forma de cuña.
- Colocar los pisavidrios al exterior, a menos que se especifique lo contrario.
- Unir el empaque con el perfil superior con tornillo #14 X 3" y chazo plástico.
- Empotrar los perfiles de marco de puerta 300 mm en el piso cuando se combine con puerta batiente.
- Dimensionar los elementos sin transversales de 1.60 mts máximo.
- Instalar topes de caucho en el traslapo y enganche de la nave para evitar golpes.
- Instalar accesorios tales como rodachines, cerraduras, herrajes, etc.

#### **Tolerancia**

- Las tolerancias indicadas no serán válidas si la puerta y respectivo marco no cumple con su funcionalidad.
- Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.

- Verticalidad entre hojas y entre marco y hojas  $\pm 2$  mm en la altura, estando cerrada no debe verse luz entre el marco y perfil de la hoja ni entre las hojas que constituyen la puerta ventana.

#### **Materiales**

- Vidrios especificados en Planos de Detalle. (Mínimo 6 mm.)
- Perfiles de aluminio series 3831 y 5025.
- Zócalos en 2" X 4" combinables en caso de utilizarla piso techo. De lo contrario se especificará vidrio de seguridad
- Ensamblajes autoroscantes
- Empaques en cuña fijo, y en cuña móvil
- Tornillos #10 X 2" autoroscantes

#### **Forma de Pago**

Se medirá y pagará por unidad (m<sup>2</sup>) de puerta ventanas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará por las cantidades ejecutadas en obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos.
- Mano de obra.
- Transportes dentro, fuera de la obra y todo lo requerido para su suministro e instalación.

Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **3.2 Caseta tanques de reserva**

#### **3.2.1 Pilotes de madera d=0,25**

Los aspectos técnicos contemplados en este ítem, servirán de base en el caso eventual de la utilización de pilotes de madera.

#### **Materiales**

Los pilotes serán de la madera autorizada por la interventoría y aprobada por la corporación autónoma regional del área de influencia del proyecto. El Contratista hará por su cuenta el suministro, inmunización, manejo, transporte, hincado y prueba de pilotes.

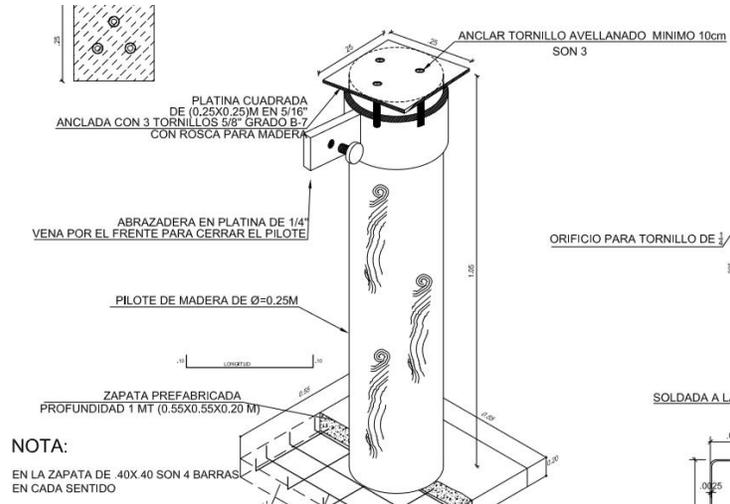
#### **Tratamiento de Inmunización**

Si la madera ha sido ya tratada (ciprés, eucaliptos u otras especies que se consideren apropiadas), el Contratista mantendrá el tratamiento en buen estado y si la superficie sufre daños, reparará el daño con el mismo preservativo usado, a satisfacción de la Interventoría.

Los pilotes inmunizados con creosota, después de hincados y cortada su cabeza, recibirán en el corte tres capas de creosota caliente y una aplicación de compuesto sellante.

Este compuesto sellante consistirá de una mezcla de resina de alquitrán mezclada con creosota en forma que tenga consistencia plástica apropiada. Los huecos, cortes y averías pequeñas serán tratados en la misma forma. Si la madera es mangle, el contratista debe tratar el pilote en la siguiente forma: en un recipiente de hormigón armado o de otro material adecuado y de dimensiones que el Contratista determinará de acuerdo con la Interventoría, el Contratista colocará los pilotes en posición vertical o casi vertical y llenará dicho recipiente con una mezcla de 60% de creosota y 10% de Fuel oil, mezclas que se mantendrá a 70°C, hasta llenar el recipiente. Se acepta como alternativa una mezcla de pentaclorofenol al 5% al volumen en Fuel Oil, en frío. El grupo de pilotes así tratado permanecerá sumergido en el recipiente por un tiempo mínimo de dos horas. El Contratista deberá mantener el nivel de la mezcla en el recipiente al nivel máximo.

A los pilotes se les deberá instalar las láminas y abrazaderas de la siguiente imagen.



### Forma de Pago

Se medirá y pagará por unidad (ml) de pilote instalado y aprobado por interventoría, el valor contratado contempla todos los suministros, accesorios, actividades que se requieran para la ejecución del trabajo, . Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### 3.2.2 Perfilería y platinas según diseño estructural

Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica que servirá de apoyo a la caseta de tanques, construida según los diseños y planos suministrados por el Contratante. Incluye también la elaboración de los planos de taller respectivos, ensamble de la estructura en campo y de los demás elementos de remate y cierre contemplados en dichos diseños y definidos por la Interventoría.

Los errores u omisiones que pudieren tener los planos o las presentes especificaciones, o la descripción incompleta o inexacta de detalles de fabricación o montaje que se pudieren presentar, deberán ser manifestados y corregidos por el Contratista, sin que ello implique la modificación de los precios y/o plazos contractuales ni el aminoramiento o extinción de las obligaciones del Contratista. El Contratista debe garantizar que para la fabricación, transporte, montaje y fijación de esta Estructura Metálica utilizará un Taller especializado y con buena experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual presentará a la Interventoría los documentos y certificaciones que así lo demuestren.

### Especificaciones Normatizadas.

La ejecución de estas obras deberá cumplir con todas las especificaciones aplicables incluidas en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR en su versión vigente y con las especificaciones aplicables de las Normas AISC vigentes.

### Materiales y procedimientos.

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materia primas, materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras y elementos cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos previstos en otras de sus partes.

La aprobación dada por la Interventoría a los planos de Taller del Contratista, no exime ni aminora la responsabilidad de éste de sus responsabilidades contractuales o de hacer correcciones posteriores a sus trabajos.

### Materiales

Todos los materiales empleados para la fabricación de las estructuras y elementos que suministrará el Contratista deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales. Las especificaciones de materiales, con indicación de grado y clase deberán ser mostradas sobre los planos de taller para su revisión.

## **Procedimientos de fabricación y montaje**

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la versión vigente de la Norma NSR , correspondiendo todo el suministro y montaje a estructuras de acero arquitectónico a la vista. La soldadura en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), DI.I-2000 y la fabricación de acuerdo con el Código de práctica Estándar AISC-92. Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalsarse y transportarse en una forma tal que evite daño a los mismos o a su terminado. Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del Contratista, sin que esto implique un costo adicional para el Contratante. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos en los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado. El Contratista deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, el Contratante tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del Contratista, tal como lo exija la Interventoría. La inspección, ensayo y aprobación de cualquier estructura o elemento dada por la Interventoría, no aminora ni extingue la responsabilidad del Contratista de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

## **Mano de obra y fabricación**

Previo a la iniciación de las labores de fabricación de la Estructura, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría, el Plan general de suministro, fabricación, transporte y fijación de la estructura, el cual además deberá incluir, entre otros, procedimientos, protocolos de control de calidad, personal propuesto, cronograma, planos de taller y demás documentos que soliciten la Interventoría.

Se reitera que la aprobación que imparta la Interventoría de este Plan de Ejecución, no aminora ni extingue la responsabilidad del Contratista de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

Toda la mano de obra requerida para la fabricación de la estructura deberá ser de primera clase en su especie.

## **Construcciones soldadas**

Las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y deberán tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido para permitir la penetración total de la soldadura.

Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, y de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, poros, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir completamente el metal original y deberán realizarse nuevamente cumpliendo con todos los requisitos exigidos, a satisfacción de la Interventoría.

Para realizar las soldaduras de los elementos, solo se utilizará personal experto calificado, equipo y herramientas adecuadas, previamente aprobadas por la Interventoría.

El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D. 1.1-96.

El contratista deberá reemplazar toda persona que no cumpla las pruebas de calificación.

## **Conexiones atornilladas y pernadas.**

Todos los pernos, tuercas y arandelas deberán ser galvanizados en caliente y de fabricación normalizada, producidos por un fabricante de reconocida experiencia. El grado de los materiales deberá estar marcado visiblemente en las cabezas de los pernos y los tornillos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas utilizados para unión de partes y piezas expuestas a vibraciones o a variación frecuente de la carga de trabajo, deberán proveerse con elementos de seguridad que los mantengan en su posición, evitando su aflojamiento.

Los pernos de anclaje serán galvanizados en caliente, con varillas que cumplan la norma ICONTEC NTC161. Las superficies de presión de las cabezas de los pernos deberán ser perpendiculares al eje de roscado y no podrán tener protuberancias, escamas ni irregularidades de ninguna especie.

La longitud del perno deberá ser tal que sobresalga por lo menos 5 mm por fuera de la tuerca. Los pernos de un mismo diámetro deberán tener su cabeza y tuerca de iguales dimensiones, con el fin de poder utilizar la misma herramienta para apretarlos.

En los planos de montaje de las estructuras deberán indicarse claramente para cada unión o conexión, la dimensión, longitud, cantidad y localización de los pernos y el espesor de las arandelas y rellenos que sean necesarios, así como el par de apriete requerido para cada uno de los pernos o vuelta de tuerca especificada.

Marcas Para facilitar la identificación durante el montaje, individualmente todos los perfiles, platinas y piezas de las estructuras deberán estar marcadas con los respectivos números de posición indicados en los planos de montaje.

Las marcas deberán tener una dimensión de 2 centímetros de alto y además deberán quedar claramente legibles. Las piezas que tengan una longitud mayor de 3.50 m, deberán marcarse en cada uno de sus extremos, en las caras exteriores del perfil y de manera alternada.

Los planos de montaje que suministre el Contratista deberán ser claros y precisos, y en ellos deberá estar indicado el número de posición de cada pieza, el número y diámetro de los pernos y/o el tipo de soldadura de campo que se requiera para las conexiones.

### **Planos de taller para fabricación y montaje.**

Deberá someter a aprobación de la Interventoría, los planos y esquemas generales de las estructuras, donde se indique la distribución de los elementos estructurales y las uniones principales. Todas las dimensiones indicadas estarán dadas en el sistema internacional de unidades (SI), con una exactitud de 1 mm.

Los planos de las diferentes estructuras deberán indicar claramente la disposición, conexiones y secciones de todos los elementos que las conforman, y demás detalles que permitan la correcta fabricación y montaje.

Adicionalmente, y como complemento a los Planos de taller, el Contratista deberá suministrar la "Lista de composición" correspondiente a cada tipo de estructura, en todas sus extensiones y partes incluyendo los siguientes datos: número de posición, clase de material y su dimensionamiento, cantidad de estructuras, peso, cantidad y dimensionamiento de tornillería, pernos, arandelas, espesores, etc.

El Contratista deberá complementar los planos suministrados por la entidad Contratante, de acuerdo con estas especificaciones, preparando cuantos planos detallados de trabajo y de taller sean necesarios, para la correcta fabricación y montaje de las estructuras.

Todos los planos de trabajo y de taller deberán ser sometidos previamente para la aprobación de la Interventoría, para verificar su concordancia con los planos estructurales y con las especificaciones técnicas de construcción del Proyecto. La aprobación realizada por la Interventoría a este respecto, no aminora ni extingue la responsabilidad del Contratista de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

### **Ensamble en fábrica.**

Las estructuras y elementos metálicos deberán ser ensamblados en fábrica, en la extensión definida por la Interventoría, a fin de verificar las dimensiones y alineamientos definidos en los planos estructurales del Proyecto.

Cualquier no conformidad detectada durante dicha verificación, deberá ser corregida por el Contratista a satisfacción de la Interventoría, sin que por ello el Contratista reciba pago adicional alguno. Después de la aprobación, las diferentes partes deberán ser desmontadas para el acabado final, empaque y transporte hacia el sitio de obra, marcando claramente los elementos con señales coincidentes, para asegurar un adecuado ensamble en la obra.

Durante el ensamble de las estructuras en la obra, no se permitirá limar y/o ensanchar las perforaciones de los elementos para hacerlos coincidir y facilitar la instalación de los tornillos y/o pernos. El ensamble en fábrica, y la aprobación de la Interventoría, no aminora ni exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad en el adecuado y perfecto ensamblaje de las estructuras en obra.

### **Pintura**

Se procederá a la aplicación en taller de Imprimante Epóxico Poliamida, con un porcentaje de sólidos superior al 50%, una vez instalada y resoldada, la estructura se debe retocar logrando un espesor de película seca de 3 a 4 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura.

El acabado de las superficies será Esmalte Uretano con un porcentaje de sólidos superior al 60%, con un espesor de película seca de 2 a 2.5 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura. Los imperfectos ocasionados por el transporte y por la manipulación de la estructura durante el montaje deberán ser corregidos a costa del Contratista.

### **Embalaje y transporte**

El embalaje de los materiales debe ser lo suficiente seguro y adecuado para protegerlos de los diferentes riesgos o peligros de daño durante el transporte, desde los talleres del fabricante hasta el sitio final de instalación y montaje en la obra. El

Contratista será el único responsable de cualquier daño y/o pérdida que le ocurra al material, por malas condiciones de embalaje.

Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos, por nombre, número de código, subensamble ó ensamble al que pertenece y demás indicaciones que permitan identificar, sin lugar a dudas, cada uno de los elementos que conforman el despacho.

### **Generales**

- Proveer anclajes de acuerdo a los detalles constructivos plasmados en los planos estructurales.
- Se deben proveer las perforaciones de los pernos en la estructura de madera complementaria a la estructura metálica, con el fin de desarrollar el ensamble en sitio.
- Se deberán verificar cotas y niveles con los planos estructurales.
- Se deben unir con soldadura E6013 en la unión de contacto con las platinas y perfiles.
- Se recomienda hacer apuntalamiento por etapas para no desestabilizar la estructura.
- Los pernos y tuercas deberán ser grado 8.
- Se recomienda nivelar y alinear los elementos estructurales antes de ajustar.
- Se deberá colocar arandela al otro lado de la platina antes de ajustar las tuercas.

### **Forma de Pago**

La unidad de medida para el suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica, construida según los diseños y planos suministrados por el Contratante, será el kilogramo (Kg), con aproximación a un decimal, debidamente aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos del suministro de perfilería en lámina delgada tipo PHR, suministro de elementos de fijación, costos de soldadura y equipo, desperdicios, pintura, herramientas, suministro de cobertizos, tarimas, almacenamiento, mano de obra de fabricación, montaje, fijación y pintura, equipo para el montaje y fijación, desperdicios, elaboración de los planos de taller respectivos, transportes, costos de inspección y ensayos, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al Contratista por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

#### **3.2.3 Recubrimiento en lámina Super board**

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

### **Especificación**

Se procederá a fijar la estructura que soportará los paneles de fibrocemento tipo SuperBoard. Esta estructura estará constituida según lo determinen los planos estructurales. Las dimensiones y los espesores de la soportería al igual que los espesores de láminas se determinan en los estudios de estructurales. La estructura de soportes se fijarán a la estructura en madera de soporte o por otros sistemas aprobados por interventoría a la estructura principal del edificio o a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos.

Deberá contar con un perfil o estructura superior. Una vez nivelada y plomada la estructura, se procederá a colocar los paneles de fibrocemento que se fijarán a la estructura por medio de tornillos, no sin antes hacer la instalación de una membrana impermeable sobre toda la superficie que soportara las láminas, esta membrana está incluida en el precio por m2 de instalación de este ítem.

El corte de los paneles se deberá efectuar con sierras eléctricas que garanticen el perfecto alineamiento de las piezas.

Una vez colocados los paneles, se procederá a sellar las juntas y los pernos de anclaje con cintas de papel perforado recubiertas con gel acrílico y selladores elastoméricos para producir una superficie lisa y tersa libre de resaltos. Finalmente se aplicará estuco acrílico dejando la superficie lista para la aplicación de los acabados correspondientes.

### **Materiales**

Estructura de soporte.

Membrana impermeables aprobada por interventoría.

Láminas de 1.22 m. x 2.44 m.

Sellador elastomérico o gel acrílico.

Estuco acrílico.

Tornillos.

Anclajes.

Cintas de papel perforado.

### **Forma de Pago**

La medida será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de tabiques divisorios en hojas de fibrocemento de acuerdo con los planos de detalle. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

#### [3.2.4 Listones de madera](#)

#### [3.2.5 Planchón en madera 6x15](#)

Esta especificación aplica a la construcción de la caseta de tanques, la cual es una estructura mixta madera-acero.

### **Preparación de las maderas**

Se utilizarán maderas perfectamente secas y libres de imperfecciones producidas por ataque de insectos, humedad o cortes defectuosos. Se recomienda adquirir las maderas con bastante anticipación, para almacenarlas en un sitio seco y bien ventilado, colocadas unas sobre otras de manera que no trabajen a flexión y procurando que el aire circule libremente entre ellas, con el fin de garantizar el periodo mínimo de reposos y secado.

### **Dimensionamiento.**

Una vez reposada las maderas, se procederá a hacer los cortes y dimensionamientos definitivos con la mayor exactitud posible, descartando todas las piezas que no llenen los requisitos indicados arriba.

Las secciones que se van a dejar a la vista se cepillarán en todas sus caras.

### **Inmunización.**

La protección de la madera contra el ataque de los insectos y eventualmente contra el fuego, se hará con productos patentados y de calidad reconocida y previamente aprobada por el interventor.

Tanto las impregnaciones ignífugas como las antisépticas, deberán reunir las siguientes condiciones:

Eficacia prolongada, solubilidad en agua, no tóxica para el hombre o animales y que no deterioren la estructura de las maderas. Como ejemplo de protectores contra el fuego se citarán: Barnices a base de óxido, calcio apagado en solución de cloruro de calcio y también soluciones saturadas de fosfato de amonio; también se pueden utilizar sistemas de impregnación a presión en calderas llenas de lechada de cal.

Entre las protecciones antisépticas: Soluciones de sulfato de cobre (impregnación por 24 horas) huleina o productos similares para aplicación a brocha; pentaclorofenos o también naftol en solución al 2% en alcohol desnaturalizado.

Todas las actividades del proceso de inmunización se deben hacer fuera de la isla.

### **Instalación.**

Para ello se seguirán los planos en lo que se refiere a ubicación y dimensiones. En general y especialmente en sitios en donde la humedad del ambiente sea alta, las maderas se colocarán de tal manera que tengan ventilación constante, para evitar la formación de hongos.

En ningún caso se admitirán maderas de secciones menores a las existentes o a las indicadas en los planos.

Todos los ensambles, empalmes y acopladuras, se harán de acuerdo con los planos estructurales, Las uniones entre distintas piezas se harán siguiendo detalladamente el sistema propuesto por el diseñador estructural.

### **Forma de Pago**

La medida será el número de metros lineales (ML) instalados y aprobados por la interventoría. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **3.2.6 Suministro e instalación de lámina alfajor**

Fabricación, Suministro e instalación de piso en lámina alfajor e:3 mm calibre 12, requerido para soportar los tanques de almacenamiento.

### **Actividades previas a considerar.**

- Consultar planos hidráulicos y estructurales

### **Procedimiento.**

- Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- Figurar en lámina alfajor e = 3 mm sin defectos de superficie, figurar perfiles metálicos con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empataados mostrando alineamientos rectos.
- Reforzar esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones ó rizos. • Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles. Tapa lamina alfajor??
- Fabricar hoja en espesor de 4 mm, bordes esmerilados y pulidos, sin costuras visibles o juntas en caras y filos
- Pintura en taller para lamina y ángulos.
- Limpiar, tratar y pintar superficies expuestas interiores y exteriores en el taller, sean incrustadas en obra o no.
- Remover brozas, restos de fabricación, etc., con gratas y lijas.
- Remover grasas y aceites con disolventes. Tratar superficies con compuestos fosfatados para asegurar máxima adherencia a la pintura
- Aplicar anticorrosivos 2 manos, wash, primer o pinturas horneadas.
- Incrustar al marco metálico
- Nivelar.

### **Alcance**

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transporte, necesarios para ejecutar dicha actividad.

### **Forma de Pago**

La medida será el número de metros cuadrado (M2) instalados y aprobados por la interventoría. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

## 4. SISTEMAS HIDRAULICOS

### 4.1 Sistema de bombeo pozo profundo

4.1.1 Suministro e instalación Electrobomba Sumergible 0.5 HP en acero inoxidable, Control de bombeo, regulador de voltaje y sobre cargas en el sistema Permite una extracción de 70800 litros de agua/ promedio día , una altura dinámica de 80 metros.

Se instalara el sistema de bombeo para pozo profundo, siguiendo a pie de la letra las recomendaciones del fabricante, el suministro este equipo tendrá en cuenta las condiciones mínimas solicitadas: Electrobomba Sumergible 0.5 HP en acero inoxidable, Control de bombeo, regulador de voltaje y sobre cargas en el sistema Permite una extracción de 70800 litros de agua/ promedio día , una altura dinámica de 80 metros, para la aprobación de la compra de esta máquina, el Contratista presentara Data Sheet del equipo a interventoría para liberar el proceso de compra, se analizara conjuntamente la curva de rendimiento y características del equipo con el propuesto por el diseñador.

Al momento de instalar el equipo el Contratista garantizara todo el sistema de soporteria y suspensión el cual esta incluido dentro del precio unitario contratado, además de las pruebas de giro y demás solicitadas por el Interventor y el proveedor del equipo.

#### Inspecciones preliminares

En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.

- Debe verificarse que el sentido de giro del motor sea correcto
- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre.
- Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación.
- Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático

Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del Contratante.

#### Forma de Pago

La medida será la Unidad (Und) instalados y aprobados por la interventoría. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

4.1.2 Suministro e instalación Tubería impulsión PVC 1 1/4" RDE 21, incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros)

4.5.4 Suministro e instalación de Tubería PVC P de 3/4" RDE 21, Incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros)

4.5.5 Suministro e instalación de Tubería PVC P de 1" RDE 21, Incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros)

4.5.6 Suministro e instalación de Tubería PVC P de 2" RDE 21, Incluye accesorios (codo, tee, tapón, unión, otros)

Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC para cada uno de los puntos hidráulicos de acuerdo con el diámetro establecido en los planos de diseño, necesarios para la construcción de cada uno de los tramos que constituyen la red de desagüe, conforme con los trazados y dimensiones establecidos en los planos de diseño. El material a utilizar en tubería corresponde a PVC y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 382.

## Tolerancias

El contratista deberá instalar la tubería de PVC de acuerdo con la norma NTC 1087, NTC 1260 y NTC 1339, en estricta conformidad con las especificaciones del fabricante.

Materiales

- SOLDADURA CPVC 1/ 4 GLN
- TUBO PVC DIFERENTES DIAMETROS RDE 21
- LIMPIADOR PVC 760-G 1/4 GL
- ACCESORIOS REQUERIDOS

Se debe realizar verificación de la instalación de tubería por parte de la Interventoría, se deben realizar pruebas a máxima presión para revisar si hay presencias de fugas.

En caso de presentarse un producto no conforme o instalaciones de mala calidad, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## Forma de Pago

La medida será el metro lineal (ML) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos y herramientas, Mano de obra, Tubería, Accesorios, Consumibles, Transportes dentro y fuera de la obra, Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

## 4.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

4.2.1 Suministro e instalación de Tanque fabricado plástico, capacidad de 2000 litros para el almacenamiento de agua potable; gran resistencia a la intemperie . (Capacidad total de Almacenamiento 10 metros cúbicos)

4.3.1 Suministro e instalación de tanque fabricado plástico para retrolavado de 250L , gran resistencia a la intemperie.

4.4.1 Suministro e instalación de tanque fabricado plástico para regulación y disposición de salmuera de 2000L. gran resistencia a la intemperie.

Este ítem se refiere a la instalación de tanque incluyendo accesorios, registros y tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se hará de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de tanques se hará con tubería PVC y accesorios de la misma característica diseñados para manejo de presiones.

### Ejecución.

- Ubicar el lugar donde se instalara el tanque.
- Cuando el tanque es elevado es necesario realizar prefabricados en concreto que sirvan como base o cama donde reposara el tanque.
- Revisar los planos hidráulicos.
- Ubicar la acometida principal de alimentación del sistema.
- Ubicar y colocar sobre las cimentaciones los tanques.
- De la acometida principal del sistema principal derivar las tubería con pegues y accesorios requeridos para llegar a la altura de la válvula de ingreso de agua al tanque.
- Antes de ingresar la tubería al tanque es necesario colocar un registro o válvula bola que controle la entrada de agua a este.
- Identificar los dos orificios que presenta el tanque en la parte superior, el más pequeño (1/2") es para la válvula de ingreso de agua y la perforación más grande (2") es para colocar el desagüe del tanque.
- En la abertura pequeña instalar la válvula con el flotador, enroscando el niple de la válvula al tanque para luego ajustarlo por fuera con una brida roscada, de modo que la pieza quede fija en el tanque.
- Regular el flotador de modo que su ángulo sea de 45° aproximadamente.
- En caso de requerirse algún tipo de instrumentación y control para el flujo de los tanques hacer su debida instalación.
- Se debe realizar pruebas al llenado de los tanques para chequear tanto la estanqueidad como el control del fluido.
- Del lado exterior de la válvula de ingreso conectar una unión universal y la válvula bola de 1/2". Al final de esta línea de tubería se debe colocar un codo de 1/2" o de 3/4" según sea el caso, para continuar la instalación hacia abajo.
- Acoplar un adaptador presión rosca a la salida del codo para conectar el tubo a presión en el codo.

- Pegar en el extremo a presión del adaptador el tubo de PVC que permita desviar la conexión hacia la salida de agua del tanque.
- En la parte inferior del tanque se encuentra la salida de agua, de ahí se distribuirá el agua al resto del sistema según diseño hidráulico.
- Se deben seguir las directrices del fabricante de los tanques para su almacenamiento, manipulación, instalación y puesta en marcha.
- Se deben seguir al pie de la letra las recomendaciones del diseñador hidráulico y comprobar el normal funcionamiento de los sistemas.

#### **Tolerancia.**

- La instalación de tanque debe ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas.
- Se recomienda envolver con cinta teflón los lados roscados para evitar filtraciones de agua.
- Todos los accesorios se deben unir con niples de 1/2" con rosca.

#### **Equipo.**

- Andamio tubular 1.5 x 1.5 c/cruceta y/o equipos para trabajos en altura aprobados por la Interventoría.
- Herramienta menor.
- Eslingas y sistemas de posicionamiento.

#### **Materiales.**

- Tanque tipo Colempaques o similar.
- Tubo presión PVC 1".
- Cheque 1 pulgada vertical resorte grival.
- Codo 45 presión PVC 1 1/4".
- Válvula de bola 1 1/4".
- Tubo presión PVC 1 1/4".
- Soldadura solvente para PVC (1/4 Galón).
- Limpiador (1/4 Galón)
- Universal presión PVC 1 1/4".
- Tee presión PVC 1 1/4".
- Flotador Mecánico 1/2".

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de tanque instalado, incluyendo accesorios y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **4.3 SISTEMA DE BOMBEO PARA DISTRIBUCIÓN**

#### **4.3.2 Suministro e instalación de Hidroflo 1.0 hp, 1.1 kW, 70 L/min**

El equipo debe cumplir con cada una de las características especificadas con el diseño (Caudal y presión). Este debe ser instalado sobre una base anti vibratoria de 1.50 veces el peso del equipo, esta base puede ser en concreto y contar con un aislante de neopreno para disminuir la transmisión de las vibraciones.

#### **Especificaciones mínimas del equipo**

Hidroflo 1.0 hp, 1.1 kW, 70 L/min

Con el equipo se deben instalar las siguientes válvulas:

**Succión:** - Válvula de paso del diámetro de la succión (ver diámetro de la succión en planos) - Unión anti vibratoria (unión borracha) del diámetro de la succión (ver diámetro de la succión en planos)

**Impulsión:** - Válvula de paso del diámetro de la impulsión (ver diámetro de la impulsión en planos) - Universal en el material y diámetro de la impulsión (ver diámetro y material en planos) - Válvula cheque del diámetro de la impulsión (ver diámetro de la impulsión en planos).

### **Actividades Previas**

- Consultar NTC 1500 Consultar Planos de Instalaciones.
- Poner a aprobación por parte de la Interventoría el data sheet del equipo a suministrar para que esta apruebe y libere el proceso de compra.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del diseñador.
- Aplicar de manera rigurosa las recomendaciones del fabricante del equipo al momento de realizar la instalación, pruebas y
- Puesta en marcha.

### **Procedimiento**

- Construir base anti-vibratoria para ubicación de equipos.
- Ubicar succiones de equipos
- Realizar conexiones eléctricas correspondientes
- Instalar válvulas requeridas e instalación de equipos para puesta en funcionamiento
- Transporte dentro y fuera de la obra.

### **Ensayos a realizar**

Probar equipos de presión, conexiones eléctricas y funcionamiento de válvulas. Verificar el correcto funcionamiento del sistema de encendido.

### **Materiales**

- Hidroflo 1.0 hp, 1.1 kW, 70 L/min, se debe entrega data sheet a interventoría para que esta proceda a dar aprobación de la compra del equipo.
- Tablero de control y mando en lámina cold rolled calibre # 16, de 40 x 40 x 20 cm sometido al proceso de bonderización y fosfatación. Poseerá puerta con chapa y suficiente espacio interior para alojar los elementos necesarios para el buen funcionamiento de los equipos y deberá estar equipado con los sistemas requeridos para el control del equipo a instalar. (Borneras, Pulsadores, suiche para seleccionar la operación manual o automática de los equipos, Cableado, canaleta de cableado, tornillería, regletas, señalización, etc y todos los requeridos para el funcionamiento del equipos, se deberá entregar el unifilar a interventoría para aprobación de instalación)
- Se suministrará planos de control y potencia propuestos para los gabinetes, con la distribución física en su interior.

### **Herramientas**

- Herramienta menor plomería.
- Equipo para Instalaciones Hidráulicas y sanitarias

### **Forma de Pago**

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada, realizar las pruebas y ser aprobadas por la interventoría. Se pagara por UN el valor de los accesorios y tableros de control, redes, está incluido en el costo El costo incluye todo lo requerido para el cumplimiento del ITEM. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

#### **4.3.3 Suministro e instalación de Tanque hidroneumático en fibra de vidrio, capacidad 55 L, con presostato y manómetro**

### **Suministro**

Se presentara Data Sheet de equipo a interventoría para aprobación de compra, este equipo deberá cumplir con lo especificado en el diseño hidráulico.

### **Instalación y puesta en marcha**

Se deberán seguir las instrucciones del fabricante para la correcta instalación y funcionamiento, este ítem incluye conexonado y demás requeridas para la entrega a satisfacción del ítem.

### **Descripción y Metodología**

El Contratista deberá suministrar los equipos que aparecen en los planos o en el formulario de la propuesta, en perfecta concordancia con las capacidades y necesidades previstas para el correcto funcionamiento de las instalaciones. Igualmente deberá ejecutar las respectivas conexiones a las tuberías de la red, según las instrucciones de los fabricantes y las instrucciones generales de instalación adecuada y de diseño, estos costos incluidos dentro del recio unitario.

Por ningún motivo, se aceptan equipos conocidos en el comercio como segunda.

Los equipos se aceptan completos y una vez aprobados, probados y en funcionamiento tendrán el correspondiente visto bueno del Interventor, siendo todos los accesorios de un mismo fabricante y afines con el equipo; no se aceptan accesorios hechizos o inconexos al funcionamiento del mismo.

El Equipo de presión deberá ser prefabricado, preensamblado en una única estructura sobre base común, incluirá soporte para las motobombas y tablero, conexiones eléctricas listas y completas, bombas, tablero de control y válvulas, automático y sincronizado de acuerdo a la demanda de la red.

Con la respectiva prueba y las correspondientes explicaciones e instrucciones de operación, funcionamiento y mantenimiento de acuerdo a lo instalado en el sitio, El contratista entregará manuales de operación, funcionamiento y mantenimiento específicos para lo exactamente suministrado en obra, de manera escrita y con la debida explicación verbal, esta última dirigida al personal correspondiente que indique la interventoría (que previamente programará y acordará con la entidad contratante). A su vez, el Contratista entregará a la entidad contratante toda la localización indicada en los planos para los aparatos y salidas aproximada, por lo tanto el Contratista deberá efectuar los ajustes requeridos para satisfacer las cotas arquitectónicas o estructurales de la edificación, es necesario que el Contratista se familiarice oportunamente con los espacios, detalles constructivos, dimensión de aparatos, recomendaciones de fabricantes para operación y mantenimiento y demás elementos que permitirán el correcto funcionamiento de cada unidad.

Para la instalación de equipos, el Contratista deberá verificar las dimensiones y condiciones existentes en el sitio, para que los equipos a instalar puedan tener la correcta operación, funcionamiento y mantenimiento en el espacio previsto y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Será responsabilidad del contratista todo lo concerniente al suministro, instalación, operatividad y funcionalidad de aparatos y equipos, por tanto deberá obtener instrucciones técnica precisas de los fabricantes y tales documentos serán considerados como parte integral de estas especificaciones.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de tanque instalado, incluyendo accesorios y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **4.4 SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE SALMUERA**

4.4.2 Suministro e instalación de módulos aquacell, cubierta en geotextil y geomembrana, entrada de 2"

### **4.5 RED DE ACUEDUCTO**

4.5.3 Arena para base y atraque de tubería (inc. Extendida y compactada)

Se contempla la instalación de manto arenoso como base de la tubería hidráulica a instalar en el proyecto, proporciona protección y rango de flexibilidad a los ductos alargando su vida útil y maximizando el comportamiento mecánico de las redes.

La arena de rio debe ser limpia, no plástica, El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%,

El Contratista debe realizar y presentar a la Interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos; estos ensayos se deben ejecutar en los laboratorios aprobados por la Interventoría.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por Metro Cubico (M3) de arena instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

- 4.5.7 Suministro e instalación de válvula de control P/L 3/4"
- 4.5.8 Suministro e instalación de válvula de control P/L 1"
- 4.5.9 Suministro e instalación de válvula de bola 1 1/4"
- 4.5.10 Suministro e instalación de válvula de bola con drenaje 3/4"
- 4.5.11 Filtro en Y 1" de malla de 120 mesh
- 4.5.12 Filtro de limpieza entrada tanques 3/4"
- 4.5.13 válvula de cierre/apertura 1"
- 4.5.14 válvula de cierre/apertura 3/4"
- 4.5.15 Válvula de paso 3/4"
- 4.5.16 válvula de retención 1"

Se debe hacer el suministro de las válvulas y elementos especiales especificadas en el formulario de cantidades de obra, el suministro se debe realizar con marcas de amplio reconocimiento en el mercado nacional, solo se aceptaran válvulas nuevas, se debe presentar las fichas técnicas de las válvulas a instalar a la Interventoría para su aprobación.

La instalación se debe hacer siguiendo los parámetros estipulado por los proveedores.

Se debe verificar el buen funcionamiento de válvulas y accesorios especiales.

Se deben generar protecciones para las válvulas que queden expuestas.

Se deben garantizar por parte del contratista la adecuada suspensión de las válvulas y accesorios especiales, de requerirse algún apoyo o protección a estos elementos serán suministrados por parte del contratista sin que esto afecte el precio unitario ofertado o contratado.

## **5. INSTALACIONES ELECTRICAS**

Estas especificaciones se refieren al suministro de equipos y materiales, mano de obra, herramientas, transporte, logística y movilización, pruebas, puesta en marcha y administración necesarios para la construcción total de las obras, de acuerdo con los detalles constructivos indicados en los planos, lo prescrito en esta especificación y/o lo aprobado por el Interventor.

### **Normas aplicables**

Todas las especificaciones, consideraciones y parámetros del diseño estarán de acuerdo y cumplirán con lo indicado en las normas que se detallan a continuación:

ICONTEC NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.  
NEC National Electrical Code (NFPA 70)  
NTC Norma Eléctrica Colombiana  
RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas  
NESC National Electrical Safety Code

### **Generalidades**

Para el desarrollo de cada actividad se deben tener en cuenta los siguientes conceptos, que constan de:

Los equipos, materiales y accesorios deberán ser cargados, transportados, descargados, almacenados, custodiados, limpiados, probados e instalados por el contratista de obra en el sitio de localización de acuerdo a los planos.

Si los equipos vienen sin los pernos de fijación a las estructuras de soportes, ellos deben ser suministrados por el contratista de obra. Como parte integrante de las especificaciones del montaje se debe tener en cuenta además de los requisitos definidos en esta especificación, las recomendaciones indicadas en las normas, publicaciones y especificaciones.

Se deben tener en cuenta las recomendaciones para el montaje y las pruebas de campo que estén contenidas en las normas aceptadas de los equipos a instalar. El montaje, en términos generales consiste en la instalación, alineación, nivelación aplomada, y fijación de cada uno de los equipos, sobre las cimentaciones en piso, cárcamo o elevado, en el sitio destinado y habilitado en tal fin mostrado en los planos.

Cada equipo debe nivelarse y aplomarse con exactitud con los equipos adyacentes antes de fijarlos entre si y a las bases. A menos que se indique algo diferente o no sea aplicable para el montaje de un equipo, el contratista debe realizar las siguientes actividades: cargue, transporte, descargue, almacenamiento y protección en obra, vigilancia, desempaque, revisión, limpieza, colocación en posición de servicio, fijación, nivelación ensamble, calibración y ajuste,

instalación de conduits externos o aéreos, cajas de empalme y accesorios, instalación y conexión de cables hacia otros equipos, conexión a la malla de tierra, revisión general; elaboración de pruebas de instalación, ajustes, puesta en servicio y entrega.

Todos los equipos, herramientas y recurso humano que sean necesarios para el montaje y pruebas deben estar a cargo del contratista. Antes de proceder con el montaje de equipos, el contratista debe realizar una revisión de los mismos, de los manuales de montaje, de los esquemas de conexiones, de su estado de ensamble y todos sus elementos constitutivos, verificando que cumpla con el alcance de la requisición y orden de compra correspondiente.

Si es necesario, debe proceder a hacer todos los ensamblajes de los componentes de equipos que hayan llegado sueltos, así como realizar las conexiones entre ellos. Por otra parte, debe adoptar todas las precauciones necesarias para la protección de los equipos y materiales hasta la entrega de la obra completamente terminada y en servicio.

La Interventoría podrá ordenar que se desarrollen las actividades de montaje en la secuencia o agrupaciones que le convengan por razones técnicas, administrativas o comerciales, sin que por ello se altere el cronograma general del proyecto.

Durante la ejecución de los trabajos el contratista debe mantener en el sitio de montaje un juego completo de los planos del proyecto en la última revisión que se haya emitido para la construcción. Las correcciones que se marquen en ellos mostrarán los detalles tal como se ejecutaron en la obra, así como el registro de los cambios y modificaciones hechas en el montaje, planos "Rojo-Verde". Una vez terminada la construcción, el contratista entregará a la Interventoría el juego de planos marcados cada uno con la leyenda: "Plano como Construido" o plano record.

Los equipos y los materiales se deben manipular en forma cuidadosa para evitar daños y pérdidas. En el caso que éstos se presenten, el contratista debe informar de ellos inmediatamente a la Interventoría si los daños se descubren durante el montaje, éste debe suspenderse hasta tanto La interventoría determine su gravedad y decida sobre el procedimiento a seguir.

Dependiendo de cómo el fabricante entregue los equipos al contratista, este debe terminar de ensamblarlos de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y los requisitos que se consignan en estas especificaciones. De la misma manera, se debe conectar el alambrado interno que se haya desconectado y efectuar el alambrado no instalado por razones de transporte. El contratista podrá desconectar alambrados interiores, según sea necesario para los propósitos de la instalación y conectar nuevamente a satisfacción de La interventoría.

Los equipos deben nivelarse y ajustarse cuidadosamente de forma que funcionen adecuadamente. La exactitud de colocación debe ser tal que se eviten interferencias y que las conexiones con otros equipos, conduits, bases y demás, queden adecuadamente alineadas, sin que se presenten esfuerzos adicionales por razón de tales conexiones. Una vez sean instalados los equipos, se deben inspeccionar todas las partes, junto con la Interventoría, para verificar su ajuste correcto desde el punto de vista mecánico.

Los equipos deben adecuarse y mantenerse limpios y protegidos contra daños por acción de agentes atmosféricos, suciedad, alimañas y actividades durante el montaje, hasta el recibo de la obra. Si es solicitado en el contrato, el contratista ejecutará la reparación de superficies de pintura deterioradas en los equipos entregados para su montaje.

La fijación de los equipos a las cimentaciones se hará con pernos de anclaje fundidos dentro del concreto o con los pernos de expansión, similares a los de marca Hilti, de la longitud y diámetro apropiados para la dimensión y peso del equipo.

Cuando el montaje sea sobre cárcamo, la fijación se hará a los rieles o marcos metálicos instalados en el hueco del cárcamo, mediante tornillos, arandelas planas, arandelas de presión y tuercas, debidamente protegidas contra corrosión (cubrimiento en cadmio, banderizados, etc.).

#### **En el montaje de equipos eléctricos se debe tener en cuenta lo siguiente:**

Todas las conexiones eléctricas deben realizarse en forma adecuada, con los materiales y accesorios recomendados para este tipo de instalaciones.

Todas las partes móviles deben ser desbloqueadas, en el evento de que hayan sido provistas de algún elemento de fijación para el transporte. Esta acción es de vital importancia para evitar que estando bloqueado el equipo una operación pueda originar sobrecargas mecánicas indebidas, que en última instancia ocasionen un funcionamiento defectuoso del equipo por las deformaciones que conlleve la operación errada.

### **5.1 Suministro e instalación de tablero de distribución general trifásico de 36 circuitos, con puerta y chapa.**

### **5.2 Suministro e instalación de tableros de distribución trifásicos 6 circuitos, con tabla.**

#### **Montaje de tablero eléctrico**

Se debe suministrar e instalar los tableros según lo descrito en el formulario de cantidades de obra, Es responsabilidad de la cuadrilla en general la correcta aplicación del procedimiento, y de las mejoras que esta pueda generar dependiendo de las características que se presenten en campo. La difusión, control y calidad del proceso es responsabilidad del jefe de montaje.

#### **Generales**

Para iniciar los trabajos se requiere la demarcación del sitio que será intervenido con una cinta de seguridad.

Los tableros suministrados deberán ser de primera calidad, nuevos, de una marca reconocida, armados totalmente, y que cumpla con los requerimientos unifilares de la ingeniería.

En el proceso de instalación se debe procurar que se eviten interferencias y que las conexiones con otros equipos, conduits, bases y demás, queden adecuadamente alineadas, sin que se presenten esfuerzos adicionales por razón de tales conexiones.

Una vez montado el tablero, se debe proceder a instalar todas las tuberías conduits metálicas, a los equipos desde las salidas a superficie de los bancos de ductos subterráneos. El trabajo del montaje incluye la hechura de perforaciones para entrada de conduits a los gabinetes o a los tableros, según sea necesario, así mismo como los trabajos civiles para llegar hasta los pasamuros.

La aprobación del montaje del tablero, será una vez que la Interventoría haga la inspección y emita su respectiva aprobación.

#### **Personal**

Para el desarrollo de estas actividades se sugiere el siguiente personal:

- Jefe de Cuadrilla (1).
- Supervisor de Seguridad (1).
- Electricista (1).
- Ayudantes Técnicos (2).

#### **Equipo de seguridad**

La dotación completa (casco, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de caucho, gafas de seguridad, careta para soldar, protectores auditivos).

#### **Equipo y herramienta**

- Alicate.
- Cortafíos.
- Destornilladores (pala y estrella).
- Juego de Llaves y Copas.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por Unidad (UND) Instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **5.3 Suministro e instalación de breakers 1x10A**

### **5.4 Suministro e instalación de breakers 1x20A**

### **5.5 Suministro e instalación de breakers 1x30A**

### **5.6 Suministro e instalación de breakers 3x10A**

### **5.7 Suministro e instalación de salida de interruptores sencillos 15A 127/220 VAC, 1 MOD, Tubo EMT**

### **5.8 Suministro e instalación de salida luminaria más roseta tubo EMT**

### **5.9 Suministro e instalación de salida toma monofásica doble blanca superficial 20A 127/220 VAC, tubo EMT**

Todos los materiales, componentes y equipos que se utilicen serán de la mejor calidad, libres de defecto o imperfecciones, de fabricación reciente, sin usarse y apropiados para el uso que se pretende.

Se deberá tomar especial cuidado al suministrar el material y equipo de larga duración, dar amplios márgenes de seguridad y de características apropiadas para operar en condiciones ambientales a las del sitio donde serán instalados.

El montaje y la instalación de los sistemas deberá ejecutarse de una manera nítida y profesional, desarrollándose de acuerdo con las regulaciones y recomendaciones de los Códigos y Normas que se mencionan, empleando para su ejecución personal calificado y competente, dotándolo de los equipos y herramientas de trabajo necesarios para asegurar un trabajo de buena calidad.

Los dobleces y cortes de tuberías metálicas deberán hacerse por medio de herramientas hidráulicas y/o eléctricas, salvo en casos excepcionales aprobados por la Supervisión.

Similarmente para operaciones tales como el tendido de cables de grueso calibre, la Supervisión exigirá que se usen los mejores equipos para evitar daños a dichos cables.

#### **Normas**

Se tendrá como base los planos de construcción y/o las presentes especificaciones. En caso de que se presente algún tipo de contradicción, prevalecerá la norma debidamente aprobada que resulte más rigurosa.

ICONTEC NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.

NEC National Electrical Code (NFPA 70)

NTC Norma Eléctrica Colombiana

RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

NESC National Electrical Safety Code

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será por Unidad (UND) Instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

### **5.10 Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°4+1N°6T incluye accesorios eléctricos, herrajes de conexión y conectores**

### **5.11 Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°14+1N°14T**

### **5.12 Suministro e instalación de acometida trifásica 3 N°12+1N°14T**

#### **Instalación de cables.**

Este capítulo contiene el procedimiento para el tendido de cables de cobre para fuerza del proyecto.

Estas actividades se refieren al suministro de mano de obra para el tendido de cables de cobre de fuerza y control, Según lo estipulado en los planos y memorias de diseño eléctrico.

Es responsabilidad de la cuadrilla en general la correcta aplicación del procedimiento, y de las mejoras que esta pueda generar dependiendo de las características que se presenten en campo. La difusión, control y calidad del proceso es responsabilidad del Jefe de Montaje.

Para iniciar los trabajos se requiere que la cuadrilla verifique que entre los puntos y tramos a cablear estén desenergizados (si aplica) o sin corriente (si aplica) y posteriormente serán demarcadas las áreas de trabajo. Luego se hará el reconocimiento (Pre-sondeo de ductos) de los puntos iniciales y finales y para finalizar se hará la verificación de la medida exacta del tendido del cableado.

No se aceptarán empalmes intermedios entre los puntos inicial y final del cableado. Por tanto, el contratista medirá con exactitud la cantidad de cable requerido, teniendo en cuenta la cantidad de curvas en el recorrido y la longitud necesaria de cable en los extremos para arreglo, presentación y su conexionado.

Antes de iniciar el halado de cables, se deben hacer chequeos iniciales de continuidad y medida de la resistencia de aislamiento, se debe probar cada cable por separado midiendo la resistencia de aislamiento a tierra y entre fases.

Para hacer el halado de los cables de cobre se harán con manilas, cordón, sogas, cáñamo o nylon., no se aceptará el uso de cables de acero. Las sogas se atarán a los cables de forma apropiada, sin nudos corredizos.

Al terminar el cableado, se deberá hacer tanto al inicio como al final de los tramos, el marquillado con la identificación del circuito.

La aprobación del tendido e instalación de cable, será una vez que La Interventoría haga la inspección eléctrica de continuidad y de conexión y por tanto emita su respectiva aprobación.

Para el desarrollo de estas actividades se requiere como mínimo el siguiente personal:

- Jefe de Cuadrilla (1).
- Electricista (1).
- Ayudantes Técnicos (2).

#### **Equipos de seguridad**

Lo conforman: La dotación completa (casco, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de caucho, gafas de seguridad).

#### **Equipos y herramienta**

- Manila o Cuerda para halado de cable.
- Alicate.
- Cortafíos.
- Megger.
- Destornilladores (pala y estrella).
- Marquilladora

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será Metro Lineal (ML) Instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

**5.13 Suministro y canalización de tubería PVC DE 2x2" incluye soldadura, accesorios y terminales.**

**5.14 Suministro y canalización de tubería PVC DE 1x1" incluye soldadura, accesorios y terminales.**

**5.15 Suministro y canalización de tubería EMT de 1/2" incluye soldadura, accesorios y terminales.**

#### **Instalación de Tubería Conduit**

Este se refiere a excavación manual que se realizará en los sitios que indique el diseño de ingeniería de detalle y de conformidad con las dimensiones horizontales de cotas de niveles obtenidas. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio.

El contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que la Interventoría considere necesarias.

La profundidad de excavación será la determinada en los respectivos niveles de cimentación, cotas de rasantes y demás especificadas en los planos respectivos; si al llegar a la cota de subrasante se encuentran materiales de mala calidad,

contaminados y/o capa vegetal, estos serán retirados para posteriormente ser reemplazados por material de relleno seleccionado y aprobado por la Interventoría.

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de aguas durante todo el proceso de construcción de la obra.
- Las vallas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de redes y estructuras que se dañen en los trabajos de excavación
- La adecuada disposición de los materiales.

De igual forma este se refiere al suministro y colocación de cinta de demarcación amarilla dentro de la trayectoria de la tubería eléctrica.

Instalación de conduits y accesorios

Estas actividades se refieren al suministro de mano de obra para el tendido de ductos IMC diferentes diámetros con accesorios tales como acoples flexibles, conduletas, uniones universales y abrazaderas.

Es responsabilidad de la cuadrilla en general la correcta aplicación del procedimiento, y de las mejoras que esta pueda generar dependiendo de las características que se presenten en campo. La difusión, control y calidad del proceso es responsabilidad del jefe de montaje.

Para iniciar los trabajos se requiere un reconocimiento de los puntos iniciales a los puntos finales del tendido de ducto.

Para iniciar labores de excavación de la tubería que estará enterrada por piso, se debe hacer la demarcación de la zona a intervenir con una cinta de seguridad, cabe aclarar que estos trabajos serán ejecutados de manera manual sin intervención de maquinaria motorizada.

Los tubos metálicos aquí especificados serán instalados a la intemperie o en banco de ductos. y en zonas no clasificadas

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo semipesado (IMC), apropiado para alojar en su interior los conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80-1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado en ambas superficies; interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

La aprobación de ductos aéreos, será una vez que La Interventoría o la persona que sea designada haga la inspección visual y emita su respectiva aprobación.

Al terminar los trabajos el personal deberá realizar la limpieza del área, en donde incluye el retiro de material sobrante y desechos. También incluye la restitución del sitio intervenido en el cual se procurara como mínimo dejarlo en igual condiciones en las que se encontró antes de iniciar la labor.

### **Personal**

Para el desarrollo de estas actividades se sugiere el siguiente personal:

- Jefe de Cuadrilla de Obra civil (1).
- Oficiales de Obra civil (1).

- Jefe de Cuadrilla Eléctrica (1).
- Electricista (2).
- Ayudantes Técnicos (2).

### **Equipos de seguridad**

La dotación completa (casco, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de caucho, gafas de seguridad).

### **Equipos y herramientas**

- Barra.
- Pica y Pala.
- Carretilla.
- Destornilladores (pala y estrella).
- Juego de llaves y copas.

### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será Metro Lineal (ML) Instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

**5.18 Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de sistema de apantallamiento o puesta a tierra para edificaciones según diseño de consultor. Incluye accesorios, soldaduras, bornes y demas accesorios requeridos para la ejecución de la actividad.**

**5.19 Suministro e instalación para construcción de puesta a tierra de tableros de distribución. Incluye varilla CW de 2,40m x 5/8", con conector, cableado, soldaduras y demás insumos requeridos para la ejecución de la actividad.**

El SPT estará compuesto por los siguientes elementos:

- Varillas Copperweld diámetro y longitud en planos eléctricos, cada caseta a intervenir tendrá un sistema de apantallamiento independiente.
- Uniones y conexiones entre los conductores y las varillas de puesta a tierra con soldadura exotérmica, utilizando moldes y cargas adecuadas para el calibre del conductor a implementar.
- Cable de cobre desnudo según se especifique en el diseño así como las bornas terminales especificadas para las colas de conexión.
- Cajas de inspección de tierras de 30x30cm.

### **Procedimiento para aplicación de punto de soldadura**

Este capítulo contiene el procedimiento de aplicación de punto de soldadura exotérmica, para la conexión a la malla a tierra o puntos de aterrizaje del proyecto.

Estas actividades se refieren al suministro de mano de obra, para la aplicación de soldadura exotérmica de 200,90 y 150 grs, en forma de TEE o Cruz (X), mediante la utilización de moldes de grafito, junto con los otros trabajos necesarios para el aterrizaje de equipos, estructuras, tableros y demás dispositivos que hagan parte de la estación con el propósito de brindar la mayor seguridad tanto para el personal operativo como para la vida útil de los equipos.

Es responsabilidad de la cuadrilla en general la correcta aplicación del procedimiento, y de las mejoras que esta pueda generar dependiendo de las características que se presenten en campo. La difusión, control y calidad del proceso es responsabilidad del jefe de montaje.

### **Generales.**

Para iniciar los trabajos se requiere la demarcación del sitio o sitios que serán intervenidos con una cinta de seguridad.

El punto de soldadura tanto en T, como en cruz a la varilla, en todo caso se utilizara moldes de grafitos con unión cable - cable de acuerdo a las dimensiones dadas. Estos moldes serán nuevos o en buen estado, en todo caso reemplazados cada 15 uniones. Una vez realizada la unión, el contratista deberá verificar que la unión realizada no presente porosidades y que no se desprenda fácilmente, de igual manera la unión esté libre de escoria. La aprobación del punto de soldadura será una vez que La Interventoría realice la inspección visual y emita su respectiva aprobación.

Al terminar los trabajos el personal deberá realizar la limpieza del área, en donde incluye el retiro de material sobrante y desechos. También incluye la restitución del sitio intervenido en el cual se procurara como mínimo dejarlo en igual condiciones en las que se encontró antes de iniciar la labor.

### **Personal**

Para el desarrollo de estas actividades se sugiere el siguiente personal:

- Jefe de Cuadrilla (1).
- Electricista (1).
- Ayudantes Técnicos (1).

### **Equipo de seguridad**

La dotación completa (casco, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de caucho, gafas de seguridad, careta para soldar, peto para soldar, protectores auditivos). Extintor tipo ABC.

### **Equipos y Herramientas**

- Molde de grafito en T.
- Molde de grafito en Cruz.
- Gratas.
- Soldadura de 200grs, 150grs.
- Pistola.
- Destornilladores (pala y estrella).
- Juego de llaves y copas.
- Varillas Copperweld
- Aditivos para anclaje, grapas

Y todos lo requeridos para fundar el sistema de apantallamiento.

### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UND) Instalada, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

## **5.16 Construcción de caja de inspección de acometida general de baja tensión**

Procedimiento de instalación de cajas de inspección eléctrica, se refiere a la construcción, la cual debe seguir los lineamientos civiles que reposan en los planos eléctricos suministrados por la entidad contratante.

### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la cuadrilla civil y eléctrica en general la correcta aplicación del procedimiento, y de las mejoras que esta pueda generar dependiendo de las características que se presenten en campo. La difusión, control y calidad del proceso es responsabilidad del jefe de montaje.

## Generales

Se debe hacer la ubicación de las cajas de inspección eléctrica entre la cuadrilla civil, y la cuadrilla eléctrica, con el fin de determinar los lineamientos en el proceso de replanteo, durante este proceso inicial se definen alturas finales, profundidades, acoples, etc.

Las cuadrillas realizaran el reconocimiento del terreno basándose en las planimetrías entregadas, cualquier modificación a estas se deberá ser informado a la Interventoría y quedar registrados en los planos record.

Se deberán determinar posibles inundaciones a cajas por niveles freáticos y dar soluciones a estas sin que se genere valor adicional a la entidad contratante.

Al momento de realizar la construcción se deberá remitir a la información depositada en planos, en donde se encuentran plasmadas dimensiones y materiales.

Las cajas deben ser un vehículo facilitador para la manipulación de cables al momento de la instalación y los mantenimientos, las tapas de dichas cajas deberán quedar pintadas de un color llamativo para que sea fácil su ubicación en terreno.

Se debe garantizar que al momento de hacer la ubicación de la tubería eléctrica en las cajas, estas no se obstruyan con elementos de la construcción ni con ningún otro que dificulte el proceso de cableado.

## Personal.

Para el desarrollo de estas actividades se requiere el siguiente personal:

- Cuadrilla electrica o representante del área
- Cuadrilla civil

## Forma de Pago

La unidad de medida de pago será Unidad (UND) Construida y funcional, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

**5.20 Instalación de bomba hidráulica sumergible, planta de ósmosis inversa 12,5 m3, generador eólico 35,53 kW, 2000rpm; generador solar 2kW; inversor eólico 10kW; inversor eólico 5,5kW; transformador trifásico 400V: 190V, 5kVA; transformador trifásico 400V: 190V, 10kVA; 3X inversores de batería 190V, 2kW, 24V DC; cargador de batería 20A, 24V DC; 4X baterías LC-P12120. Incluye cableado y accesorios requeridos para la puesta en operación.**

Este ítem trata de la instalación de equipos requeridos para el normal funcionamiento del sistema, se deben seguir los siguientes pasos:

Ubicación espacial de los equipos a instalar, se deben demarcar las áreas sobre las bases donde se posaran los equipos, estas se deben demarcar con pintura reflectiva.

Se debe generar un plan de instalación en común acuerdo con los proveedores de los equipos a la interventoría, en este plan se deben determinar cómo van a participar las cuadrillas, mecánicas, eléctricas, civiles.

Se deben estudiar de manera detallada la data sheet y recomendaciones de instalación y puesta en marcha del nuevo equipamiento.

Hacer instalación y puesta en marcha con el acompañamiento de los proveedores de equipos.

Realizar el precomisionamiento, comisionamiento del sistema.

Hacer pruebas pre arranque.

Dar arranque al sistema.

## **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UND) Instalada y funcional del sistema, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

## **6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **6.1 Manejo integral de obra: Aseo y limpieza general de la obra, incluye limpieza de maleza existente y retirada de la misma, Protección en Cinta Reflectiva para evitar la intrusión de moradores en la obra, Malla polisombra a una h=2,10 con su estructura madera de 2x3x10 cada 2,50m y empradización de zonas intervenidas**

#### **Aseo y limpieza general de la obra.**

Suministro de personal, equipos y materiales para hacer la limpieza de todas las áreas que fueron intervenidas en la construcción de la obra.

#### **Ejecución.**

Organizar logísticamente al personal que ejecutará la actividad.

Revisar los puntos de conexión de los equipos a emplear.

Acopiar los materiales necesarios para ejecutar la actividad.

Tomar las medidas de seguridad necesarias como avisos, elementos de protección personal, etc.

Se deberá tener especial cuidado en no dañar algún elemento de la construcción en el momento de ejecutar la actividad.

Lavar los pisos en concreto y los ladrillos con ácido muriático. Teniendo cuidado de no salpicar sobre la piel.

#### **Mantenimiento de cinta reflectiva y señalización.**

Corresponde al suministro e instalación de cinta reflectiva de seguridad en los sitios requeridos donde se realice algún tipo de intervención.

Se deben reemplazar las cintas que se encuentran en mal estado.

Las cintas siempre deben estar tensas y limpias para que ejerzan su función.

#### **Malla polisombra a una h=2,10 con su estructura madera de 2x3x10 cada 2,50m**

La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista seleccionado construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño que se propuesto (Malla polisombra a una h=2,10 con su estructura madera de 2x3x10 cada 2,50m)

Durante la ejecución de la obra el Contratista seleccionado deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

#### **Generalidades**

La localización del cerramiento será la indicada por la Interventoría.

Dicho cerramiento tendrá un solo acceso, salvo en aquellos casos en que la Interventoría autorice accesos adicionales (siempre y cuando no interfiera con el desarrollo de las actividades constructivas), de doble batiente por donde ingresará las estructuras, materiales y equipos.

El cerramiento se construirá de acuerdo con lo mostrado en los planos y detalles. Seguirá el perfil del terreno. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas se colocarán postes de mayor longitud con alambre de púas adicional en la parte inferior del cerramiento.

Se debe reempradizar zonas que pudieran sufrir daños por la intervención durante el proyecto.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será GLOBAL (GL), El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.

## **7. INSTALACIONES Y MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS**

### **7.1 Instalación torre eólica, elementos complementarios, incl. transporte desde San Andrés**

Este ítem trata de la instalación de la torre Eolica del proyecto, se deben seguir los siguientes pasos:

Ubicación espacial de los equipos a instalar, se debe garantizar por parte del contratista de que los pernos de anclaje y la ubicación de los mismos correspondan con los del proveedor de la torre.

La construcción de la base debe coincidir con la ubicación tanto en geometría como en orientación para el case con los anclajes contratados, esta actividad se conciliara con un representante del proveedor de la torre por medio de la Interventoría.

Antes de la llegada del equipo se deben realizar mesas de trabajo para determinar la cronología de instalación, metodología de transporte y puntos importantes para el montaje de la estructura, proceso que será acompañado por la interventoría, , después de las mesas de trabajo el contratista pasara a interventoría un plan detallado de recepción, transporte e instalación del elemento.

La torre llegara con todos sus elementos para su funcionamiento a San Andres islas, allí será recibido por el Contratista, el cual la recibirá inventariada y quedara bajo su custodia y responsabilidad desde ese momento.

Durante el proceso de montaje y puesta en marcha el contratista tendrá el acompañamiento de un representante del proveedor quien asesorara en el proceso de montaje y star up.

#### **Otras responsabilidades del Contratista.**

Hacer instalación y puesta en marcha con el acompañamiento de los proveedores de equipos.

Realizar el precomisionamiento, comisionamiento del sistema.

Hacer pruebas pre arranque.

Dar arranque al sistema.

#### **Forma de Pago**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UND) Instalada y funcional del sistema, El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, consumibles, tubería, accesorios, equipos y transporte necesario para su ejecución. Incluye transporte de equipos, materiales, consumibles, insumos y personal hasta Johnny Cay.