

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DEL BOTADERO A CIELO ABIERTO MARMOLEJO EN LA CIUDAD DE QUIBDÓ.

ELABORADO POR: CONSORCIO SOLUCIONES HIDROSUELOS

FECHA: OCTUBRE 2016

CÓDIGO: CSH - I - 03 - PR

VERSIÓN: 0.0



TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2 | ACTIVIDADES DE APLICACIÓN GENERAL..... | 6 |
| 2.1 | PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL | 10 |
| 2.2 | CAMBIOS CON RESPECTO AL DISEÑO..... | 10 |
| 3 | CIERRE Y CLAUSURA BOTADERO A CIELO ABIERTO MARMOLEJO | 10 |
| 3.1 | PRELIMINARES Y GENERALES | 10 |
| 3.1.1 | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO..... | 10 |
| 3.1.2 | DESCAPOTE Y LIMPIEZA MANUAL..... | 11 |
| 3.1.3 | RETIRO, TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIAL EXCAVADO | 12 |
| 3.2 | REACOMODACIÓN DE RESIDUOS Y PERFILAJE DE TALUDES..... | 14 |
| 3.2.1 | REACOMODACIÓN DE RESIDUOS..... | 14 |
| 3.2.2 | PERFILAJE DE TALUDES..... | 15 |
| 3.3 | CIERRE TÉCNICO Y CLAUSURA SEGÚN RAS ACTUALIZADO 2012..... | 16 |
| 3.3.1 | CAPA PARA EL CONTROL DE INFILTRACIÓN (ARCILLA (EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)..... | 16 |
| 3.3.2 | CAPA PARA EL CONTROL DE EROSIÓN..... | 16 |
| 3.3.3 | CAPA DE DRENAJE | 17 |
| 3.3.4 | EMPRADIZACIÓN | 17 |
| 3.3.5 | ARBORIZACIÓN (PLÁNTULAS) | 19 |
| 3.3.6 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 30 MILS HDPE (0.75 MM) | 20 |
| 3.4 | SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN | 22 |
| 3.4.1 | CONSTRUCCIÓN DE POZOS DUALES (EXTRACCIÓN DE BIOGÁS)..... | 22 |
| 3.5 | CUNETAS PERIMETRALES..... | 24 |
| 3.5.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 24 |
| 3.6 | CUNETAS EN GEOMEMBRANA | 26 |
| 3.6.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 26 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.6.2 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 40 MILS..... | 26 |
| 3.7 | CUNETAS ESCALONADAS | 28 |
| 3.7.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 28 |
| 3.8 | BERMA CUNETAS | 30 |
| 3.8.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 30 |
| 3.9 | CONTROL AMBIENTAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS | 31 |
| 3.9.1 | CONSTRUCCIÓN DE POZOS PARA EL MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS..... | 31 |
| 3.9.2 | CONSTRUCCIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE POZOS PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO (INCLUYE INCLINÓMETRO) | 34 |
| 4 | <u>CONSTRUCCIÓN NUEVO VASO DE DISPOSICIÓN.....</u> | 35 |
| 4.1 | VASO DE DISPOSICIÓN FINAL | 35 |
| 4.1.1 | FILTRO SUB-DREN | 35 |
| 4.1.2 | MURO EN TERRAPLÉN..... | 37 |
| 4.1.3 | ADECUACIONES INICIALES VASO | 41 |
| 4.1.4 | PAQUETE DE IMPERMEABILIZACIÓN VASO | 43 |
| 4.1.5 | RED CENTRAL DE LIXIVIADOS | 48 |
| 4.1.6 | RED SECUNDARIA DE LIXIVIADOS | 52 |
| 4.1.7 | SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN: | 56 |
| 4.1.8 | ADECUACIÓN LAGUNA DE LIXIVIADOS | 56 |
| 4.1.9 | DIQUES INTERMEDIOS | 60 |
| 4.2 | CUNETAS PERIMETRALES..... | 61 |
| 4.2.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 61 |
| 4.3 | CUNETAS EN GEOMEMBRANA | 63 |
| 4.3.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 63 |
| 4.3.2 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 40 MILS..... | 64 |
| 4.4 | CUNETAS ESCALONADAS | 65 |
| 4.4.1 | EXCAVACIÓN MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0M - 2M (INCLUYE CARGUE) | 65 |
| 4.5 | VÍAS DE ACCESO A VASO | 67 |
| 4.5.1 | REPLANTEO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO..... | 67 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 4.5.2 | MOVIMIENTOS DE TIERRAS..... | 68 |
| 4.5.3 | AFIRMADOS..... | 68 |
| 4.5.4 | EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS AFIRMADOS SE DEBE CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:..... | 68 |
| 4.5.5 | MANTENIMIENTO | 69 |
| 4.5.6 | MEDIDA..... | 69 |
| 4.6 | VÍAS DE ACCESO A LLENO..... | 71 |
| 4.6.1 | REPLANTEO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO..... | 71 |
| 4.6.2 | MOVIMIENTOS DE TIERRAS..... | 71 |
| 4.6.3 | AFIRMADOS..... | 71 |
| 4.6.4 | EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS AFIRMADOS SE DEBE CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:..... | 72 |
| 4.6.5 | MANTENIMIENTO | 72 |
| 4.6.6 | MEDIDA..... | 73 |
| 4.7 | SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS | 74 |
| 4.8 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 75 |
| 4.8.1 | CERRAMIENTO PERIMETRAL EN ALAMBRE DE PÚAS | 75 |
| 4.8.2 | CONSTRUCCIÓN DE POZOS PARA EL MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS..... | 76 |
| 4.8.3 | CONSTRUCCIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE POZOS PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO (INCLUYE INCLINÓMETROS)..... | 78 |
| 5 | CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS Y ÁREA OPERATIVA | 80 |
| 5.1 | CIMENTACIÓN..... | 80 |
| 5.1.1 | CONCRETO CICLÓPEO | 80 |
| 5.1.2 | EXCAVACIÓN ZAPATAS Y VIGAS | 81 |
| 5.1.3 | ZAPATAS EN CONCRETO DE 21 MPA | 82 |
| 5.1.4 | VIGAS DE AMARRE EN CONCRETO DE 21 MPA | 83 |
| 5.1.5 | PLACA EN CONCRETO E= 0.10 M | 85 |
| 5.2 | ESTRUCTURA..... | 86 |
| 5.2.1 | COLUMNAS DE CONCRETO DE 21 MPA | 86 |
| 5.2.2 | VIGAS DE CIERRE EN CONCRETO DE 21 MPA | 87 |
| 5.2.3 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN PERFIL C 160 X 60 X 2,5 MM | 88 |

| | |
|--|------------|
| 5.3 ACERO DE REFUERZO | 90 |
| 5.3.1 ACERO FIGURADO DE 420 MPA..... | 90 |
| 5.3.2 MALLA ELECTROSOLDADA | 92 |
| 5.4 MUROS DIVISORIOS | 93 |
| 5.4.1 MURO EN BLOQUE..... | 93 |
| 5.4.2 PAÑETE SOBRE MURO..... | 94 |
| 5.4.3 ESTUCO Y VINILO 3 MANOS | 95 |
| 5.4.4 ENCHAPE DE PISO | 97 |
| 5.4.5 PUERTAS EN LÁMINA | 98 |
| 5.4.6 VENTANA EN LÁMINA | 99 |
| 5.5 CUBIERTA | 100 |
| 5.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEJA ONDULADA FIBROCEMENTO..... | 100 |
| 5.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS | 101 |
| 5.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE 2" (INCLUYE ACCESORIOS) | 102 |
| 5.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE 4" (INCLUYE ACCESORIOS) | 102 |
| 5.6.3 PUNTO SANITARIO | 103 |
| 5.6.4 PUNTO HIDRÁULICO | 104 |
| 5.6.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SANITARIOS | 105 |
| 5.6.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS..... | 106 |
| 5.6.7 CAJAS DE 1M X 1M | 106 |
| 5.6.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS) | 108 |
| 5.6.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE 3/4" (INCLUYE ACCESORIOS) | 108 |
| 5.6.10 SUMINISTRO E INSTALACION REGISTRO DE 3/4"(INCLUYE CAJA)..... | 109 |
| 5.6.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMBO LAVAMANOS Y SANITARIO. | 109 |
| 5.6.12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN ORINAL | 110 |
| 5.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 111 |
| 5.7.1 SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA INSTALACIÓN SALIDA DE TOMA MONOFÁSICA 15A-120V. INCLUYE: CAJA GALVANIZADA, CONDUCTORES, TUBERÍA, ACCESORIOS, TOMACORRIENTE. | 111 |
| 5.7.2 SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA INSTALACIÓN TABLERO RED NORMAL MONOFASICO 6 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR, PUERTA Y CHAPA. INCLUYE: MARQUILLAS. | 112 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.7.3 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA INSTALACIÓN TABLERO DISTRIBUCIÓN ALIMENTADORES (TGA), SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR. INCLUYE: GABINETE, CABLEADO, INTERRUPTORES, BARRAJES, DPS'S, ACCESORIOS..... | 113 |
| 5.7.4 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN TIPO BAJA TENSIÓN CS274. INCLUYE: MARCO Y TAPA. | 114 |
| 5.7.5 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN TIPO BAJA TENSIÓN CS274. INCLUYE: MARCO Y TAPA. | 114 |
| 5.7.6 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN 2Ø1" PVC. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RELLENO, TUBERÍA, ACCESORIOS..... | 115 |
| 5.7.7 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA LA INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR (DESDE TABLERO PRINCIPAL TGA HASTA TABLERO DISTRIBUCION) EN COBRE 3×8+1×10 AWG THHN-600V + 1×10T DESN. INCLUYE: CONDUCTORES, ACCESORIOS..... | 116 |
| 5.7.8 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA LA INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO FLUORESCENTE CUADRADA 60×60 CMS - 2×40W, 120V..... | 117 |
| 5.7.9 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA LA INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO FLUORESCENTE CUADRADA - 2×26W, 120V..... | 117 |
| 5.7.10 | SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO Y DOBLE. INCLUYE: CAJA GALVANIZADA, CONDUCTORES, TUBERÍA, ACCESORIOS, INTERRUPTOR..... | 118 |
| 5.7.11 | CERTIFICACIÓN RETIE DISTRIBUCIÓN (REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN)..... | 120 |
| 5.7.12 | CERTIFICACIÓN RETIE USO FINAL (INSTALACIONES INTERNAS)..... | 120 |
| 5.7.13 | CERTIFICACIÓN RETILAP (INSTALACIONES INTERNAS Y EXTERNAS). | 120 |
| 5.7.14 | TRÁMITES Y GESTIÓN PARA LA APROBACIÓN DE DISEÑO ELÉCTRICO ANTE ELECTRIFICADORA..... | 120 |
| 5.7.15 | TRÁMITES Y GESTIÓN PARA LA ENTREGA Y ACEPTACIÓN DE OBRA ANTE ELECTRIFICADORA..... | 120 |

1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el alcance de cada uno de los ítems que se contemplan dentro de las cantidades de obra y el presupuesto de construcción preciso para el desarrollo del proyecto: cierre técnico y clausura del botadero a cielo abierto “marmolejo” en la ciudad de Quibdó.

Las especificaciones técnicas se estructuran mediante capítulos, los cuales representan las tres fases que se desarrollan dando cumplimiento al objeto contractual del proyecto, dichas fases se enuncian a continuación:

- Cierre técnico y clausura del botadero a cielo abierto marmolejo.
- Construcción del nuevo vaso de disposición.
- Construcción de oficinas y área operativa.

Se describe ítems conjuntos que abarquen un alcance definido, por ejemplo, todos los ítems que conjuntamente se realizan para la impermeabilización del fondo del vaso de disposición. Se hace la descripción general, materiales y equipos a utilizar de cada uno de ellos y en una tabla se especifica la forma de pago y unidad de medida de cada uno de los APU´S.

2 ACTIVIDADES DE APLICACIÓN GENERAL

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este documento, las siguientes actividades deben formar parte de todas y cada una de las especificaciones técnicas particulares y su costo será incluido en los diferentes precios unitarios, los cuales serán actualizados por parte del responsable de la obra, cuando se dé inicio a ésta.

- ✓ Hacer por su cuenta y riesgo el suministro y la movilización permanente a los sitios de las obras, de todo el personal que se requiera para la correcta ejecución de ellas, así como el suministro de todos los Equipos, materiales, herramientas, transportes y demás recursos que sean necesarios para realizar los trabajos en forma segura y oportuna.
- ✓ Mantener en buen estado las instalaciones temporales que se requieran para depósitos, talleres y oficinas del contratista y la interventoría.
- ✓ Todas las actividades deben ser ejecutadas en forma continua, con conciencia ambiental y con el cuidado necesario, de acuerdo con una buena técnica de construcción,

considerando especialmente las condiciones de seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores.

- ✓ La apertura de todo frente de trabajo debe contar con la aprobación previa de la interventoría.
- ✓ Durante la construcción se debe cumplir con los requisitos sanitarios, médicos y de seguridad prescritos en la ley. El contratista es el responsable de la seguridad de sus trabajadores o subcontratistas para lo cual deberá contar con un plan de salud ocupacional y seguridad industrial, el cual será revisado y aprobado por la interventoría.
- ✓ Si en opinión de la interventoría los sitios de las obras presentan condiciones de falta de seguridad o higiene, como resultado del incumplimiento de lo anterior y, si después de notificarle que corrija tal situación, el contratista no da cumplimiento a sus obligaciones, la interventoría puede suspender el trabajo hasta tanto se subsanen los hechos que motivan la suspensión u ordenar que las labores encaminadas a su corrección sean ejecutadas por terceros y exigir al contratista el pago de todos los costos causados, o descontar dichos valores de la suma que se le adeude incluidos los gastos administrativos en que se haya incurrido. El contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación por la suspensión causada por este concepto.
- ✓ Todos los empleados deberán conocer y aplicar las prácticas de salud ocupacional y seguridad industrial establecidas en el plan correspondiente.
- ✓ Los empleados y obreros deben ser transportados en vehículos especiales para el transporte de personal, los cuales deben estar en condiciones mecánicas que garanticen un desplazamiento seguro.
- ✓ Durante la construcción y operación se deben elaborar reportes relativos a la salud ocupacional y seguridad industrial los cuales deben contener información relativa a accidentes, casi-accidentes, lesiones leves o graves, días laborados y perdidos, etc., y un análisis de cómo se han desarrollado los programas de seguridad en función de la capacitación en prevención y de la observancia, por parte de los trabajadores, de las normas y procedimientos previstos en el plan.

- ✓ El contratista debe remover y reemplazar a su costa toda obra defectuosa; estas demoliciones y su reconstrucción se deben ejecutar dentro de los plazos que para el efecto se determinen. La interventoría puede ordenar la demolición o reparación de estas obras, según sea el caso, a expensas del contratista y su valor se descuenta de las actas de pago.
- ✓ El trabajo ejecutado que no se ajuste a los planos o las normas o el trabajo no autorizado, no se tiene en cuenta para el pago.
- ✓ Estas especificaciones presentan la información relacionada con los Materiales y detalles de construcción que se muestran en los planos de diseño. La ausencia de información en estas especificaciones no releva al contratista de su obligación de suministrar e instalar cualquier componente adicional dentro de la construcción.
- ✓ El contratista notificará inmediatamente al interventor con respecto a los conflictos u omisiones observados dentro de los planos o en las especificaciones, y la interventoría proveerá la aclaración sobre ese tema.
- ✓ El contratista acondicionará únicamente las áreas necesarias para la construcción de las instalaciones descritas en los planos y las que se requieran para la ejecución de los trabajos. Las actividades asociadas al acondicionamiento del sitio deberán realizarse de forma tal que se minimice la interferencia con vías u otras instalaciones adyacentes, o con la normal operación del relleno sanitario.
- ✓ El contratista proveerá la protección requerida, para evitar daños a la infraestructura existente. Todos los Materiales excavados durante actividades de acondicionamiento del sitio deben ser dispuestos adecuadamente, o ubicados en las áreas que para tal efecto designe la interventoría. El costo de estos trabajos deberá incluirlo el contratista dentro de los precios contratados de las actividades que debe realizar. En ningún caso se reconocerá pago aparte por este concepto.
- ✓ Se entiende por Constructor la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Si son dos o más empresas las que ejercen conjuntamente la figura de Constructor, quedarán obligadas solidariamente frente a la Propiedad por la totalidad de la ejecución de la obra, como si de una única empresa se tratase. Esta solidaridad se entiende a la responsabilidad en caso de demanda por cualquier parte de la obra.

- ✓ El Constructor o contratista designará a un Ingeniero de obra, con capacidad suficiente para representarlo, organizar la ejecución de la obra, interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas por la Interventoría. Durante este proceso de la obra el ingeniero permanecerá constantemente en la obra.
- ✓ El Constructor llevará un "Libro de Obra" en el que será diligenciado cualquier información que el Ingeniero o la Interventoría de obra considere necesario. Para dar validez a la información consignada, se debe firmar cada vez que se haga uso del libro por cualquiera de las partes.
- ✓ En general, el Constructor o contratista atenderá todas las recomendaciones y ordenes de la Interventoría. Sin embargo, el Constructor podrá discutir estas instrucciones si considera que no van acorde con el proyecto.
- ✓ El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una diferente organización de las obras.
- ✓ Los servicios públicos o privados que resulten dañados serán reparados de inmediato y a cargo del Constructor. Las personas que resulten perjudicadas tendrán que ser compensadas adecuadamente a cargo del Constructor.
- ✓ En definitiva, estarán a cargo del Contratista las posibles indemnizaciones por daños causados a terceros, con motivo de la ejecución de las obras.
- ✓ El Constructor presentará, para la aprobación de la Interventoría, las muestras de Materiales y Equipos y materiales y materiales a utilizar, según se estipula en este *documento*, así como de otras muestras necesarias, estén o no mencionadas. Una vez aprobadas las muestras, los Materiales utilizados en la obra se tendrán que ajustar a éstos, y el Constructor no podrá cambiarlos sin previa autorización por escrito de la Interventoría. La Interventoría podrá requerir del Constructor los medios necesarios para realizar las pruebas de resistencia y ensayo de Materiales de obra, sin que esto represente ningún gasto adicional.

- ✓ No se iniciarán las obras previstas hasta que se hayan realizado los ensayos correspondientes. Los ensayos a realizar por algún defecto en la obra estarán a cargo del Constructor en su totalidad.

2.1 PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Debido al permanente contacto del personal operativo con Materiales y sustancias peligrosas, el Contratista deberá contar e implementar como parte del Plan Operativo, un Plan de Gestión de Seguridad Industrial, Bioseguridad y Evaluación de los Riesgos Ocupacionales, que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.

2.2 CAMBIOS CON RESPECTO AL DISEÑO

Los cambios que sobre el diseño se realicen, respecto a las obras ejecutadas deben ser documentados para lo cual se deben realizar los planos de construcción "As Built", los cuales serán revisados y aprobados por la interventoría.

3 CIERRE Y CLAUSURA BOTADERO A CIELO ABIERTO MARMOLEJO

3.1 PRELIMINARES Y GENERALES

3.1.1 Localización y replanteo

➤ Descripción general de la actividad

El replanteo consiste en la localización, nivelación y control permanente de las obras por ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto y la previa aprobación de la interventoría, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las obras existentes y a los accidentes topográficos.

La localización y acotamiento del proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto, o en los que indique la interventoría. Durante la construcción se deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado las referencias topográficas, estacas y marcas de referenciación que sean requeridas para la adecuada ejecución de los trabajos, y deberá restituir las que se dañen en el curso de las obras.

El máximo error de cierre admisible para las poligonales o triangulaciones de los levantamientos de replanteo del eje de las vías será de 1:5,000 en distancia, y $e = aN$, en ángulo, siendo "N" el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del aparato. El máximo error de cierre en

las nivelaciones expresado en milímetros, será de $e=24\sqrt{K}$, siendo "K" la longitud en kilómetros de las líneas de nivelación.

Las carteras de campo serán presentadas a la interventoría para su revisión junto con una (1) copia de los planos, cuadros de cálculos de coordenadas y nivelaciones, secciones transversales topográficas, y observaciones a que haya lugar en el transcurso del contrato.

La aprobación por parte de la interventoría a los trabajos topográficos de replanteo y de control de las obras y los datos aproximados de localización dados en los planos de construcción, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los defectos de construcción o incrementos en cantidades de obra, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo de las obras.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Dar inicio a las actividades una vez sea dada la orden por parte del constructor, y esta sea aprobada por el interventor.
- Verificar el área donde se va a realizar el proyecto.
- Hacer un cronograma de actividades donde se establece cada cuanto tiempo se van a realizar las actividades de localización y replanteo.
- Proceder al proceso de ejecución de la actividad.

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor
- Equipo de topografía (estación total, GPS, primas, cartera topográfica).

3.1.2 Descapote y limpieza manual

➤ **Descripción general de actividad**

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno de maleza, rastrojo, troncos, raíces y en general toda vegetación existente donde se han de ejecutar las obras. El desmonte se ejecutará en las áreas donde sea necesario y con la debida anticipación a la iniciación de las operaciones de construcción. Los Materiales de desecho provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza se almacenaran en forma aceptable, de manera que no obstruyan los drenajes de las obras ni de las áreas adyacentes, transportándolos a los sitios aprobados por la Interventoría y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger las zonas vecinas, así como proveer de la

protección necesaria para su posterior reutilización en adecuación final de los taludes de las celdas.

- Limpieza manual: este se refiere al desmonte, es decir la erradicación de toda la capa vegetal presente en el área de intervención, se lleva a cabo manualmente y también comprende la excavación selectiva y acopio de tierra orgánica para evitar su contaminación, con el fin de utilizarla durante el proceso de empradización de las zonas clausuradas.

Descapote: consiste en el retiro del material que pueda dificultar el acceso de la maquinaria, y el personal al área de intervención, dichos materiales son: arenas, que generalmente contienen bloques de material rocoso, este material será llevado a un Zodme (sitio de acopio) donde, quedara a disposición del constructor o del interventor y podrá ser empleado en las obras complementarias que demande la construcción.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Se hace el reconocimiento del área que se va a limpiar y a descapotar
- Se procede a realizar el desmonte manual de toda la vegetación presente en el área a intervenir, corte de arbustos y malezas
- Se procede a la tala de árboles de gran talla presentes en el área de intervención, siempre y cuando se cuente con el permiso de la autoridad ambiental competente, de lo contrario deberán ser trasplantados, la madera que se genere puede ser aprovechable.
- Finalmente se hace la remoción de (10-30) cm del suelo orgánico presente en el área y de cualquier material, piedras de gran tamaño que puedan dificultar las obras.
- El material sobrante puede se dispondrá en un sitio destinado para almacenamiento de estériles.

➤ **Equipos y materiales**

- Buldócer tipo D4
- Herramienta menor

3.1.3 Retiro, transporte y acopio de material excavado

El retiro, transporte y acopio de material excavado hace referencia al envío al Zodme o sitio de acopio del material que se obtiene en el proceso de descapote y limpieza manual o excavaciones de grandes areas, este material es rico en materia orgánica, y puede ser empleado en el proceso

de empedradización y de siembra de árboles para la restauración paisajística contemplada en el cierre y clausura del botadero "marmolejo"

Todos los Materiales provenientes de las excavaciones de la explanación o canales que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Interventor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras, se deberán utilizar en ellos. El Constructor no podrá disponer de los Materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del Interventor.

Los Materiales provenientes del descapote deberán almacenarse para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el Interventor; estos Materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de las celdas del relleno sanitario terminadas externamente.

Los Materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán para el tendido de los taludes de las celdas de residuos externas o terraplenes o para emparejar las zonas horizontales de las filas de celdas. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la zona de operación del relleno.. Todos los Materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Los Materiales aprovechables de la excavación de canales y obras similares, se deberán utilizar en los terraplenes del proyecto, extender o acordonar a lo largo de los cauces excavados, o disponer según lo determine el Interventor, a su entera satisfacción.

➤ **Equipos y materiales**

- Volqueta 6m3
- Buldócer tipo D4
- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|--------------------------|------------------|---|
| 1,10 | Localización y Replanteo | m2 | La localización y replanteo topográfico se pagará por |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|--|------------------|---|
| | | | metro cuadrado (m2) levantado y con previa revisión de la interventoría. El valor de m2 debe incluir costos de transportes, ayudantes, y demás actividades necesarias para cumplir con la actividad. |
| 1,20 | Señalización preventiva con cinta | ml | Se pagara por ml de señalización instalada y con previa revisión y aprobación de la interventoría, el costo por metro lineal incluirá desplazamientos, ayudantes, y materiales. |
| 1,30 | Desmonte y Limpieza en Bosque | m2 | El pago del desmonte y limpieza en bosque se pagara por metro cuadrado (m2) descapotado hasta 30 cm de espesor de suelo. y deberá incluir todos los costos de desmontar, desraizar, rellenar y compactar por trabajo y aceptado a cabalidad por el interventor. |
| 1,40 | Retiro, transporte y acopio de material excavado (e=10 Cm) | m3 | El pago del transporte de materiales estériles a Zodme paga por m3 en acopio considerando un factor de expansión de 30 %. Y con previa revisión y aprobación del interventor |

3.2 REACOMODACIÓN DE RESIDUOS Y PERFILAJE DE TALUDES

3.2.1 Reacomodación de residuos

➤ Descripción general de actividad

Este proceso es necesario para darle un mejor acabado y conformar taludes con la masa de residuos dispuesta, los residuos que se han enterrado en marmolejo por cerca de 20 años no recibieron ningún proceso adecuado de compactación o Perfilaje lo cual lo hace una masa inestable que puede llegar a deslizarse, es necesario reacomodar los residuos dispersos por el aire, por acción de los pepenadores o por roedores y aves de rapiña. Con el fin de aislar del entorno estos residuos y mitigar el impacto ambiental que actualmente generan.

➤ Secuencia de ejecución

- Se hace el reconociendo de las áreas, las cuales se van a reacomodar identificando los residuos dispersos y el volumen de residuos que va a ser desplazado.

- Realizar adecuaciones de acceso al fondo del frente actual de trabajo, con el fin de garantizar que la maquinaria pueda acceder sin ningún problema.
- Conformar taludes y realizar procesos de compactación para estabilizar la masa de residuos.

➤ **Equipos y materiales**

- Buldócer tipo D4.
- Herramienta menor

3.2.2 Perfilaje de taludes

➤ **Descripción**

La preparación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimientos, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o porque sean ordenadas por el Interventor, estos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Constructor eliminará los Materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el Interventor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Constructor será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costa.

➤ **Equipos y materiales**

- Retroexcavadora sobre llantas, motor 62HP, Profundidad de excavación de 5.41 metros.
- Herramienta menor

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|----------------------|------------------|---|
| 1.2.1 | Perfilaje de Taludes | m2 | El perfilaje de taludes se paga por m2 de talud de residuos preparado y compactado para disponer la capa de cobertura final |

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|---------------------------|------------------|--|
| | | | con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.2 | Reacomodación de residuos | m3 | El proceso de reacomodación demanda el cargue de residuos dispersos hasta el frente actual de disposición. Se paga por m3 de residuo sin compactar transportado hasta el frente actual de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor. |

3.3 CIERRE TÉCNICO Y CLAUSURA SEGÚN RAS ACTUALIZADO 2012

El proceso de cierre técnico y clausura se realiza con base en lo normado como recomendación en el título F del RAS actualizado 2012 donde se establece como se debe disponer el perfil de cobertura final, el cual garantizara que los residuos quedaran aislados del entorno, previene la aparición de roedores y vectores, la salida descontrolada de gases molestos y la percolación de agua lluvia en los residuos.

3.3.1 Capa para el control de infiltración (Arcilla (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación))

Capa compuesta de suelo arcilloso con una permeabilidad máxima de 1×10^{-5} cm/s.

➤ Equipos y materiales

- Buldócer tipo D4
- Volqueta 6m3
- Herramienta menor

3.3.2 Capa para el control de erosión

Se compone en su totalidad de una mezcla de tierra orgánica, necesaria para el crecimiento y establecimiento de la empradización.

➤ **Equipos y materiales**

- Buldócer tipo D4
- Volqueta 6m3
- Herramienta menor

3.3.3 Capa de drenaje

Capa compuesta de material granular, debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos $D_{85} < 4D_{15}$ y $D_{20} < 0.25\text{cm}$.

➤ **Equipos y materiales**

- Buldócer tipo D4
- Volqueta 6m3
- Herramienta menor

3.3.4 Empradización

➤ **Descripción**

Una vez se haya conformado la capa vegetal y previa autorización de la interventoría, el contratista debe proceder a empradizar las respectivas áreas.

La empradización debe garantizar una adecuada protección de los suelos a los efectos climáticos y erosivos y debe conformarse uniformemente.

El césped deberá estar substancialmente libre de paja, maleza, insectos, enfermedades, u otros problemas, y debe tener un sistema de raíces capaz de estabilizar áreas sujetas a la escorrentía de aguas superficiales.

El contratista debe asegurar riego permanente de las áreas empradizadas hasta que el césped haya enraizado y de señales de estar creciendo. El contratista deberá reemplazar cualquier césped que no enraíce y crezca, con césped nuevo y sano, sin costo adicional.

La colocación del cespedón se realizará en forma ajedrezada en cuadrados de 1 m. x 1 m. El contratista debe asegurar el mantenimiento del cespedón y su estabilidad en el suelo a través de estacas u otros métodos que cumplan con este requerimiento. Las estacas o los demás elementos de fijación no deben penetrar la capa de arcilla subyacente.

Del sitio de aprovechamiento del césped, este deberá ser extraído de forma tal que sea posible la recuperación del predio. Para ellos su extracción deberá ser en forma ajedrezada.

El contratista podrá presentar una alternativa a la forma de acometer la empradización, para su evaluación y aprobación por parte de la interventoría. Opciones como la siembra con semilla o su cultivo dentro de los mismos predios del proyecto podrán ser presentadas y evaluadas.

➤ **Secuencia de ejecución**

- La superficie debe ser uniforme para que el trabajo de empradización sea un éxito
- Sobre la superficie preparada debe aplicarse un abono
- Luego de tener el suelo abonado y apto se procede a la aplicación de bloques de césped o de tierra orgánica con semillas
- Finalmente se hace un proceso de ligera compactación, con un cilindro operado manual.
- El área empradizada debe regarse periódicamente, el área debe ser podada por primera vez a los 45 días de empradizada, y a partir de ahí deberá podarse periódicamente a orden del interventor, adicionalmente deberá aplicarse riegos, fertilizantes, insecticidas o cualquier otro material necesario.

➤ **Equipos y materiales**

La empradización puede realizarse con bloques de césped, o con la instalación de tierra orgánica y semillas.

- Bloques de césped: son de forma rectangular y dimensiones regulares, y deben proveer de un prado aceptado por el interventor.
- Tierra orgánica y semillas: la tierra orgánica se puede suministrar de la obtenida durante el proceso de desmonte y limpieza, llevado a cabo durante las obras preliminares y generales, este suelo orgánico deberá estar libre de raíces, troncos, palos, piedras y cualquier otro elemento que pueda afectar el crecimiento de la empradización.

- Aspersor manual
- Grama Kikuyo (Cespedón)
- Agua
- Herramienta menor

3.3.5 Arborización (plántulas)

El Contratista deberá plantar los árboles, arbustos y plantas, de las especies indicadas y en las localizaciones señaladas en los planos y aprobadas por la Interventoría. El trabajo incluye el mantenimiento de los árboles, arbustos y plantas hasta su entrega definitiva y recibo por parte de la Interventoría.

El trasplante y siembra de los árboles será una tarea cuidadosa, la cual deberá hacerse por medio de personal experimentado en este tipo de labores. En lo posible se sembrarán árboles con una altura mínima de 1.50 mts., aprobados por la Interventoría. Para el trasplante deberá hacerse una poda al árbol y luego deberá retirarse la tierra necesaria hasta conformar un “pan de tierra” alrededor de las raíces. El cual deberá envolverse cuidadosamente con costales, fuertemente amarrados con lazos.

Con estos últimos se formarán dos argollas para el levante y manejo del árbol, el cual se realizará exclusivamente por tal medio. El “pan de tierra” deberá mantenerse húmedo durante toda la operación. En el sitio de colocación y con suficiente anticipación, deberá prepararse la excavación para la siembra.

Dentro zonas de relleno ya estabilizadas es decir que no hay producción de gas o de piso natural muy compactado, los huecos para plantar los árboles tendrán un diámetro y profundidad de 1.20 m. En otras zonas, de piso blando, tendrá las dimensiones adecuadas para el “pan de tierra” y en todo caso. 0.60 m. de diámetro mínimo. Inmediatamente después de abierto, se le deberá aplicar “Aldrin”, en las proporciones adecuadas, aprobadas por la Interventoría.

El hueco deberá rellenarse en todos los casos con tierra negra labrantía escogida, con excepción de una capa de 15 cm. de espesor aproximadamente, colocada inmediatamente por debajo del “pan de tierra”, la cual tendrá la siguiente composición:

- 7 partes de tierra negra labrantía

- 2 2/3 partes de “Compost”
- 1/3 parte de abono 12-24-12 o similar.

Una vez colocado el árbol en su sitio y eliminada cuidadosamente la envoltura del “pan de tierra “, el resto de la excavación, se rellenará con tierra negra labrantía, que quede firme pero sin compactar.

El árbol se debe fijar a una pieza de madera, o tutor. El trasplante se deberá realizar preferentemente en menguante y en época de lluvia. En el caso de tener que hacerlo en época seca, se deberá aplicar diariamente abundante riego, preferentemente en horas de la mañana.

➤ **Equipos y materiales**

- Plántulas
- Herramienta menor

3.3.6 Suministro e instalación Geomembrana Lisa de 30 mils HDPE (0.75 mm)

➤ **Descripción general de la actividad**

La geomembrana de 30 mils se utiliza para el perfil de cobertura como una barrera impermeable, este proceso cumple la función de evitar que gran parte del agua lluvia que cae sobre el área cubierta por residuos se convierta en lixiviado, el proceso de cierre y clausura de un botadero a cielo abierto, debe venir acompañada con dicha geomembrana la cual debe cumplir con un coeficiente de permeabilidad del orden de $K=10^{-9}$ cm/s, el uso de esta también da cumplimiento a lo establecido en el capítulo F de Ras actualizado 2012, el empalme de la geomembrana debe hacerse con maquina soldador térmica, de doble cordón, debe respetarse una franja de mínimo 20 cm para este proceso dejando, entre los cordones debe haber un espacio de 1/2 “, y finalmente realizar pruebas de presión neumática que garantice el sellado.

Luego de instalada la geomembrana deben realizarse pruebas de tensión y de pelado, la geomembrana debe estar instalada en toda el área donde se proyecta hacer la disposición de residuos, incluyendo las zanjas de drenaje de lixiviados, los taludes, las bermas, la vía de acceso, con el fin de evitar que los residuos tengan contacto con el suelo, y llegar a contaminarlo.

➤ **Equipos y materiales**

- Estaca
- Agua

- Árbol de 0.3 m
- Tierra abonada
- Herramienta menor

➤ UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|---------------------------------|------------------|--|
| 1.2.3 | Capa de control de Infiltración | m3 | El material arcilloso proveniente de las excavaciones de adecuación del nuevo vaso de disposición se dispone inicialmente en el sitio de acopio de estériles establecido en el diseño y aprobado por la interventoría debe transportarse desde el zodme hasta los frentes actuales de trabajo para realizar la cobertura y se paga por m3 metro cúbico sin compactar y deberá incluir el coste por cargue, transporte y descargue en el sitio de trabajo con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.4 | Capa Control de Erosión | m3 | Se paga por m3 metro cúbico de material terreo en acopio sin compactar abonado y preparado para servir como soporte de la cobertura vegetal puesto en el botadero Marmolejo, con previa revisión y aprobación del interventor. El precio unitario debe incluir costos de cargue, transporte y descargue |
| 1.2.5 | Capa de drenaje | m3 | Se paga por m3 metro cúbico de material granular en acopio puesto en el botadero Marmolejo de la ciudad de Qubdó, con previa revisión y aprobación del interventor. El precio unitario debe incluir costos de cargue, transporte y descargue |
| 1.2.6 | Empradización | m2 | Se paga por m2 metro cuadrado de césped instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. El precio unitario debe incluir costos de cargue, transporte y descargue |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|---|------------------|--|
| 1.2.7 | Arborización | un | Se paga por unidad de Plántula sembrada en el sitio según aprobación del interventor. El precio unitario debe incluir costos de cargue, transporte y descargue |
| 1.2.8 | Suministro e instalación geomembrana lisa 30 mils | m ² | El pago se realizar por m ² metro cuadrado de geomembrana debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área de la geomembrana sea instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |

3.4 SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN

3.4.1 Construcción de pozos duales (extracción de biogás)

➤ Descripción general de la actividad

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ Zanja para el manejo de aguas lluvias

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Grava 2 1/2"
- Tubería Perforada HDPE 6" (160mm)
- Arcilla
- Suministro e instalación de capuchones en acero inoxidable (quemador)
- Herramienta menor
- Máquina de perforación por rotación

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|--|------------------|--|
| 1.2.9 | Construcción de pozos para extracción de biogás (incluye quemadores) | ml | El pago del pozo se hará por ml metro lineal e incluye los costos de perforación, materiales descritos en esta especificación, costos de mano de obra, transporte de equipo de perforación, agua de lavado en caso de necesitarse, administración, utilidad e imprevistos, y en general, todos los costos en que tenga que incurrir el contratista para la ejecución de los pozos de acuerdo con los planos y especificaciones e instrucciones de la interventoría, con previa revisión y aprobación del |

| | | | |
|--|--|--|--------------|
| | | | interventor. |
|--|--|--|--------------|

3.5 CUNETAS PERIMETRALES

3.5.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ **Descripción general de la actividad**

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ **Zanja para el manejo de aguas lluvias**

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |

3.6 CUNETAS EN GEOMEMBRANA

3.6.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ **Descripción general de la actividad**

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ **Zanja para el manejo de aguas lluvias**

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

3.6.2 Suministro e instalación Geomembrana Lisa de 40 mils

➤ **Descripción general de la actividad**

El uso de geomembrana de bajo calibre facilita la implementación de cunetas o canales para el drenaje de agua lluvia desde las cotas más altas del domo de cierre y prevenir su contacto con residuos sólidos en degradación, este proceso es de fácil adecuación y bajos costos de ejecución.

➤ **Secuencia constructiva**

- Luego de realizar la adecuación y construcción de las zanjas se debe inspeccionar la superficie en búsqueda de protuberancias, o residuos orgánicos que puedan dañar la geo membrana.
- Realizar la instalación de la geomembrana a lo largo de la zanja que se adecuo para tal fin.

Termo sellador, herramientas de corte para geo sintéticos

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias con previa revisión y aprobación del interventor.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales,</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| | | | excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.. |
| 1.2.11 | Suministro e instalación geomembrana lisa 40 mils | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geomembrana debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área de la geomembrana sea instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |

3.7 CUNETAS ESCALONADAS

3.7.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ Descripción general de la actividad

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ Zanja para el manejo de aguas lluvias

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|---|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales,</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|------------------|--|
| | | | excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría. |

3.8 BERMA CUNETAS

3.8.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ Descripción general de la actividad

- Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,
- Zanja para el manejo de aguas lluvias
- El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ Secuencia constructiva

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.

- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |

3.9 CONTROL AMBIENTAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.9.1 Construcción de pozos para el monitoreo de aguas subterráneas

➤ **Descripción general de la actividad**

El uso de pozos de monitoreo para registrar la calidad química del agua subterránea, los niveles piezométricos ó de tabla de agua y las condiciones hidráulicas del subsuelo, es el método directo para monitorear los efectos de migración de contaminantes en el agua subterránea. De manera que el objetivo principal del monitoreo de aguas subterráneas, consiste en registrar con buena confiabilidad de la calidad química, los niveles piezométricos y condiciones hidráulicas, asegurando que las muestras analizadas “in situ” y las enviadas al laboratorio sean representativas del agua subterránea en cada punto de muestreo. De esta forma se puede efectuar el seguimiento de fuentes potencialmente contaminantes, la detección y cuantificación de la migración de contaminantes.

Para llevar a cabo las perforaciones exploratorias, el contratista debe emplear equipo y herramientas que durante la perforación no introduzcan en el subsuelo fluidos o agentes externos que contaminen y/o alteren las condiciones “in-situ” del terreno y de los horizontes acuíferos captados (por ningún motivo se debe aceptar el uso de lodos bentoníticos).

En suelos blandos, se debe utilizar un equipo de perforación provisto con auger (barreno helicoidal) de eje sólido o hueco, con un diámetro exterior de 4 ó 4.1/2 pulgadas, el diámetro final de perforación debe ser de 4" a 5" aproximadamente. El equipo debe ser capaz de perforar hasta 10 metros de profundidad empleando el auger como herramienta para extraer el material de corte. Este método utiliza el torque que se induce en la superficie a la sarta de perforación. Dado que el auger es relativamente grueso, a través de la espiral se va removiendo el material de corte del subsuelo, ya que esta actúa como una banda transportadora.

En suelos consolidados (formaciones duras) se puede emplear adicionalmente un martillo neumático de fondo para romper por percusión el material, para tal efecto el equipo debe disponer de un separador de aceite, con el propósito de evitar que el aire inyectado que acciona el martillo de fondo y a la vez refrigera la herramienta de corte, introduzca trazas de aceite y residuos de lubricantes que contaminen los horizontes permeables y el agua captada por el pozo.

Antes de iniciar la perforación de cada pozo, se deben limpiar y lavar cuidadosamente con agua potable los Equipos y materiales y materiales, herramientas, y accesorios que tengan contacto directo con el subsuelo, con el objeto de eliminar los riesgos de inducir contaminación de un pozo a otro (contaminación cruzada).

La construcción de los pozos de monitoreo incluyen las siguientes labores:

Revestimiento y filtros: Para el revestimiento de los pozos de monitoreo se debe utilizar tubería de P.V.C. con uniones soldadas ó roscados en sus extremos y provistos con sellos de caucho (O ring) que garanticen un ajuste perfecto, entre tramos, evitando con ello posibles filtraciones por las juntas. En la base de la tubería se colocará una puntera roscada del P.V.C. tapón roscado y en la boca un tapón de presión.

Empaque y filtrante: Para asegurar la interconexión hidráulica con el sector acuífero de interés se debe conformar un empaque filtrante en el sector anular comprendido entre la pared externa del revestimiento y la pared del hueco de perforación. Para tal efecto se empleara grava silícea, lavada, seleccionada, tipo 8-12, ubicándola desde el fondo de la perforación cubriendo toda la longitud del tramo de filtrante hasta 0.40 a 0.80 metros por encima del borde superior del tramo de filtro.

Terminación: La terminación de cada uno de los pozos de monitoreo se debe efectuar conformando una base de concreto (pedestal) y alrededor de la boca del pozo de monitoreo, con el objeto de darles protección. El borde de esta terminación es a su vez el nivel de referencia o datum a utilizar para el control de niveles en cada pozo, a dicho pedestal se anclará una plaqueta de bronce sobre la cual se grabará la correspondiente nomenclatura de identificación del pozo de monitoreo.

Se debe instalar una defensa de protección en tubería de acero de 3" de diámetro, en forma de semicuarto, con tres patas ancladas a la superficie del terreno, con el objeto de impedir el acceso directo al pozo de monitoreo de maquinaria, vehículos y Equipos y materiales y materiales que en su operación puedan causar daño al pozo de monitoreo.

Localización y nivelación topográfica: Una vez terminados los pozos de monitoreo se procederá a la localización y nivelación topográfica de precisión de todos pozos de monitoreo instalados, ajustando la localización a los mapas existentes del área de trabajo y a las coordenadas correspondiente. La cota de cada pozo de monitoreo se debe referenciar con respecto a BM conocidos.

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|-----------|---------------|
|------|-------------|-----------|---------------|

| | | MEDIDA | |
|-------|---|--------|--|
| 1.3.1 | Construcción de pozos para el monitoreo de aguas subterráneas | un | El pago del pozo se hará al precio unitario unidad instalada e incluye los costos de perforación, materiales descritos en esta especificación, costos de mano de obra, transporte de equipo de perforación, agua de lavado en caso de necesitarse, y en general, todos los costos en que tenga que incurrir el contratista para la ejecución de los pozos de acuerdo con los planos y especificaciones e instrucciones de la interventoría y a satisfacción de éste. |

3.9.2 Construcción e instrumentación de pozos para el monitoreo geotécnico (incluye inclinómetro)

➤ Descripción general de la actividad

El proceso de instalación de instrumentación de monitoreo viene definida por la necesidad de realizar un seguimiento a las estructuras de contención construidas para el relleno sanitario, dichas estructuras soportan presiones excesivas por el peso que ejercen los residuos compactados, la humedad presente en ellos y los procesos de compactación y cimentación. Es necesario la instalación de inclinómetro en zonas críticas de dichas estructuras que puedan presentar desplazamientos y que requieran intervenciones oportunas del operador.

➤ Equipos y materiales

- Máquina de perforación por rotación
- Herramienta menor

➤ UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|---|------------------|--|
| | Construcción e instalación de pozos para el monitoreo geotécnico (incluye inclinómetro) | un | El pago de a construcción e instalación de inclinómetros se hará al precio unitario e incluye los costos de perforación, materiales descritos en |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | esta especificación, costos de mano de obra, transporte de equipo de perforación, agua de lavado en caso de necesitarse, y en general, todos los costos en que tenga que incurrir el contratista para la ejecución de los inclinómetros de acuerdo con los planos y especificaciones e instrucciones de la interventoría y a satisfacción de éste. |
|--|--|--|--|

4 CONSTRUCCIÓN NUEVO VASO DE DISPOSICIÓN

4.1 VASO DE DISPOSICIÓN FINAL

4.1.1 Filtro sub-dren

➤ **Descripción general de la actividad**

Este trabajo consiste en la elaboración y colocación de subdrenes de material filtrante, con las pendientes y demás características indicadas en los planos, ubicados en los sitios propuestos en el proyecto u ordenados por el Interventor.

El trabajo incluye la excavación de las zanjas para los filtros, el suministro y la colocación del geotextil y la colocación y compactación del material filtrante, el recubrimiento de este con material apropiado y el desecho de Materiales sobrantes.

Los subdrenes se construirán de acuerdo con la sección típica y alineamientos indicados en los planos. Las zanjas para los subdrenes se excavarán en los sitios y con las dimensiones y pendientes indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor; tendrán taludes verticales, con un ancho de 0.8 m y profundidad de 0.8 m, la pendiente mínima será del 5 por mil.

El sub-dren deberá en su extremo final poder descargar las aguas drenadas al cauce natural más cercano.

El material de drenaje debe ser limpio, durable, granular, no plástico y aprobados

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|---|------------------|--|
| 1.2.1 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>Los canales en tierra, canales disipadores en concreto y demás elementos construidos o instalados para el control de las aguas lluvias se pagarán según los precios unitarios consignados en la lista de cantidades y precios para los ítems correspondientes.</p> <p>Dichos precios deberán incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |
| 1.2.2 | Suministro e instalación geotextil NT 2500 | m2 | El pago se realizar por m2 metro |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|--|------------------|---|
| | | | cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.3 | Grava 2-1/2" (Suministro e instalación) | m3 | La grava se pagara por m3 Metro cúbico en acopio puesta en el botadero Marmolejo, este precio incluye costo por cargue, transporte y descargue, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.4 | Suministro e instalación Tubería sanitaria perforada 100mm | ml | La longitud de la tubería debe medirse instalada en la zanja después de colocada, y debe pagarse por ml metro lineal, es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica, con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.2 Muro en terraplén

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un relleno nuevo y el suministro, colocación, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de capas de material para conformar rellenos y terraplenes que servirán para construcción de diques, carreteables, etc., de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones que ordene la interventoría.

Los rellenos y terraplenes podrán ser construidos con Materiales provenientes de excavaciones o de préstamo que presente un índice de plasticidad menor de 6 y deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica y sustancias perjudiciales según el tipo de obra a ejecutarse. Todos los Materiales deben ser previamente aprobados por la interventoría.

Cuando los Materiales utilizables para la formación de una capa de relleno o terraplén, presenten características diferentes y no se haya ordenado un determinado tipo de mezcla en los planos o en las especificaciones, el contratista deberá mezclarlos en forma adecuada, hasta obtener una uniformidad aceptable a juicio de la interventoría. La distribución de los Materiales de cada capa deberá ser hecha de tal manera que no produzca segregación de sus Materiales y que forme un conjunto libre de cavidades. Las especificaciones de compactación corresponden al sistema Proctor, según la especificación T 180 de la ASSHO, Método D.

Los programas, procedimientos y Equipos y materiales y materiales de trabajo deben ser previamente aceptados por la interventoría, quien podrá exigir la variación de los procedimientos de construcción o la suspensión de los trabajos respectivos, si el contratista a su juicio contraviene dichos preceptos. No se permitirá el ensanche de los terraplenes con Materiales colocados por vuelco desde su parte superior.

Donde los taludes de los terraplenes requieran un enrocado, empradizado u otro tipo de protección, éstos se harán de acuerdo con las especificaciones respectivas. Antes de iniciar la construcción de un relleno o terraplén, el terreno base de éste deberá estar desmontado, limpio y descapotado, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones. Si fuere necesario efectuar excavaciones adicionales al descapote para encontrar una superficie adecuada de cimentación del terraplén, el contratista ejecutará este trabajo previa aceptación de la interventoría. En este sentido, en las zonas quebradas se realizará un alistamiento del terreno en forma de terraceo.

Cuando el terreno esté limpio y drenado, se deberá escarificar la base del relleno o terraplén con el fin de lograr una liga íntima entre el material por colocar y el terreno natural. La escarificación se hará hasta la profundidad que indique u ordene la interventoría y se podrán utilizar arados, rastras de puntas, rastras de disco, escarificador o cualquier otro implemento que produzca el efecto deseado. Terminada la escarificación, se revolverá el material suelto resultante de esta operación con el material de construcción, procurando obtener una mezcla homogénea de Materiales, antes de iniciar la compactación.

El material de relleno o terraplén se colocará en capas horizontales sucesivas, el espesor de la capa una vez compactada no deberá ser mayor de 20 centímetros. Para la colocación de una nueva capa, se requiere la aprobación de la interventoría. Salvo que se especifique lo contrario, la compactación mínima de cada capa será del 90% de la densidad máxima.

El contratista deberá efectuar todas las operaciones necesarias para disponer en el lugar de las obras el agua, razonablemente limpia para la compactación. Cuando la humedad natural de los Materiales que servirán para la formación de un relleno o terraplén sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, el contratista deberá reducir aquella con los procedimientos que estime convenientes.

En el proceso de levantar un relleno o terraplén, al terminar la jornada, su superficie deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de las aguas lluvias. Toda superficie sobre la cual se va a colocar una capa de Materiales deberá encontrarse muy cercana a su humedad óptima de compactación, en caso contrario se procederá a secarla o humedecerla previamente. Si la superficie se halla demasiado lisa se aplicará el proceso de escarificación anotado anteriormente para preparación del terreno.

Las tolerancias admisibles para la aceptación de los rellenos o terraplenes serán las siguientes:

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades visuales.

Mantenimiento de grietas.

La cota de coronamiento del relleno o terraplén, no podrá ser en ningún caso menor que la indicada en los planos o modificada por la interventoría. Se permitirá una variación de 10 centímetros en exceso de la cota de coronamiento del terraplén; el material excedente se distribuirá en forma que no se aprecien depresiones o elevaciones bruscas en la corona.

Cuando se presenten asentamientos en la fundación del relleno o terraplén, por motivos no imputables al contratista, se le reconocerán los volúmenes adicionales para alcanzar la corona del terraplén, con la comprobación de la cota real de fundación, por medio de perforaciones en el terraplén. El costo de estos ensayos será por cuenta del contratista.

Cuando el asentamiento de la cimentación avance a un grado tal, que en opinión de la interventoría sea recomendable no añadir más material, la interventoría podrá detener cualquier trabajo en este trayecto y recibirlo en este estado dándolo por terminado.

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)

- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1
- Triturado - Gravilla

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|---|------------------|---|
| 1.2.5 | Excavación a máquina material común (incluye cargue) | m3 | <p>El trabajo de excavación se pagará m3 metro cúbico, medido en banco con aprobación del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.</p> <p>El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción y cargue., con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.6 | Retiro, transporte y acopio de material excavado | m3 | <p>El pago del transporte de materiales estériles a Zodme se paga por m3 metro cúbico en acopio considerando un factor de expansión de 30 %, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.7 | Compactación y nivelación de fondo | m2 | <p>El proceso de compactación y nivelación del fondo del dique se pagara por m2 metro cuadrado de taludes preparados y adecuados para prevenir formación de superficies de falla, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.8 | Relleno de sub-Base Granula SBG-1 (Suministro, Extendido, Nivelación) | m3 | <p>El relleno se pagará por m3 de material puesto en el botadero marmolejo, el precio considera el cargue, el transporte y el descargue en el sitio, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.9 | Colchón drenante e=0,3m en triturado de 1 a 2" y geotextil NT 1600 | m2 | <p>El material de drenaje por m3 de material puesto en el botadero marmolejo, el precio considera el cargue, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.10 | Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) compactado al 95% PM en capas de 0,15 m (material excavado: 40% granular, 60% arcilla). Compactación con vibro compactadora de 10 toneladas | m3 | El relleno con material sobrante de la excavación se pagará por m3 en acopio y este precio considera el costo de cargue, transporte y descargue en el vaso de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor |
| 1.2.11 | Suministro e instalación de tubería PVC 2" | ml | La longitud de la tubería debe medirse instalada, y debe pagarse por ml metro lineal, es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.13 | Suministro e instalación geo textil NT 2000 | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.3 Adecuaciones Iniciales Vaso

➤ DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios previamente señalados por el interventor de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la conformación de fondo del relleno sanitario, de los Materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales de desviación de aguas lluvias y préstamos, indicados en

los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las obras necesarias para la preparación del fondo del relleno sobre las cuales se realizará la disposición de los residuos sólidos durante la operación del relleno. La preparación del fondo del relleno comprende la colocación de una capa en material de arcilla, construcción de canal espina de pescado en tierra, colocación de una geomembrana. Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos de diseño, utilizando el equipo apropiado para ello.

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)
- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|--|------------------|--|
| 1.2.5 | Excavación a máquina material común (incluye cargue) | m3 | El trabajo de excavación se pagará m3 metro cúbico, medido en banco con aprobación del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción y cargue., con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.6 | Retiro, transporte y acopio de material excavado | m3 | El pago del transporte de materiales estériles a Zodme se paga por m3 metro cúbico en acopio considerando un factor de expansión de 30 %, con previa revisión y aprobación del interventor. |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|------------------------------------|------------------|--|
| 1.2.7 | Compactación y nivelación de fondo | m2 | El proceso de compactación y nivelación del fondo del dique se pagara por m2 metro cuadrado de taludes preparados y adecuados para prevenir formación de superficies de falla, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.14 | Zanja de anclaje | ml | La zanja de anclaje se pagará por metro lineal de zanja construida, el coste del ítem debe considerar la excavación manual según diseño, cuadrilla y materiales y se pagará con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.4 Paquete de Impermeabilización Vaso

➤ Descripción general de la actividad

- Suministro e instalación Geomembrana Lisa de 60 mils.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte al sitio de la obra, instalación, soldadura de los empates de la membrana, anclaje, y todas las demás actividades requeridas para la correcta operación de la impermeabilización del relleno.

La geomembrana debe ser colocada técnicamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de tal forma que se garantice un sellamiento en sus juntas y un apropiado anclaje. La geomembrana se extenderá en el fondo del relleno y a lo largo de los taludes del terreno que posteriormente serán cubiertos con basura durante la operación del relleno.

Se deberá inspeccionar el sitio, las estructuras y Equipos y materiales y materiales que puedan interferir o afectar la colocación del sistema impermeabilizante y aprobar todos los elementos y condiciones del sitio antes de iniciar el trabajo.

La instalación debe hacerla personal con suficiente experiencia. Para la instalación se deberán considerar las especificaciones dadas por el fabricante.

Las uniones en el sitio de la obra, entre los módulos prefabricados, deben ejecutarse traslapando los extremos de tal manera que se eviten las arrugas del material. El área de trabajo debe estar libre de polvo, humedad o cualquier material indeseable.

Las uniones o ensambles serán examinados y probados visualmente para evitar uniones imperfectas. Las termo-soldaduras se deben probar de conformidad con las recomendaciones del fabricante y serán por extrusión (calentamiento con adición del mismo material de la membrana en la junta) o por termosellado.

Las membranas deben estar limpias y secas en los puntos en donde se van a unir y se debe garantizar un traslapo mínimo de 0.10 m o el recomendado por el fabricante. Su integridad debe ser comprobada mediante inyecciones de aire a presión a través de los cordones.

Se deberá verificar la integridad de la soldadura y de la membrana localizando huecos y porosidad utilizando el Vacuum Testing Method (no destructivo). El fabricante o su representante deben inspeccionar el trabajo inicial para tener sus observaciones para efectos de la garantía.

Las arrugas o burbujas deben removerse hasta que desaparezcan; una vez se efectúe la unión del traslapo, éste debe revisarse visualmente y luego debe aplicarse un cordón de seguridad en el borde del traslapo.

En el cuadro que se presenta a continuación se indican las especificaciones de la membrana a utilizar HDPE de polietileno de alta densidad (National Sanitation Foundation Standard 54).

Tabla 4.1 Especificaciones de la geomembrana de polietileno de alta densidad

| PROPIEDAD | METODO DE PRUEBA | HDPE 60 |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Calibre nominal. Espesor Mills mínimo $\pm 10\%$ | ASTM D1593. Parágrafo 8.1.3 | 60 |
| Gravedad específica (mínimo) | ASTM D792. Método A | 0.940 |
| Conductividad. | | 1×10^{-10} |
| Propiedades mínimas a la tensión cada dirección | ASTM D638 | |
| Resistencia a la tensión en yield point (libras x pulgada de ancho) | | 120 |
| Esfuerzo de tensión a la rotura (libras x pulgada de ancho) | | 180 |
| Elongación al yield (%) | | 10 |
| Elongación a la rotura (%) | | 500 |
| Módulo de elasticidad (libras x pulgada ²) | | 80000 |

| PROPIEDAD | METODO DE PRUEBA | HDPE 60 |
|--|--|----------------|
| Resistencia a la cizalladura (lbs) mínimo | ASTM D 1004 dic. C | 30 |
| Temperaturas bajas °F | ASTM D746 Procedimiento B | -40 |
| Estabilidad dimensional - Cada dirección, cambio porcentaje máx. | ASTM D1204 212°F, 15 min. | ± 3 |
| Resistencia al punzonamiento por el suelo - Cambio % máximo en valor original. | ASTM D3083 Modificado en Apéndice A | |
| Resistencia a la tensión en el yield. | | 10 |
| Resistencia a la tensión en la rotura | | 10 |
| Elongación en el yield. | | 10 |
| Elongación a la rotura. | | 10 |
| Módulo de estabilidad | | 10 |
| Grietas por esfuerzos ambientales (mínima, horas) | ASTM D1693 Modificado en Apéndice A | 500 |

- Suministro e instalación Geotextil NT 2000.

El geotextil no tejido deberá ser instalado sobre la capa drenante construida sobre geomembrana de fondo del relleno. El geotextil deberá ser no tejido 200 gr/m². El geotextil debe ser resistente al ataque de agentes químicos (ácidos, álcalis, etc.). El geotextil permitirá el paso de los líquidos pero no el de las partículas pequeñas de los residuos sólidos. Durante el transporte y almacenamiento deberán cubrirse con empaques que los protejan de los rayos solares, ultravioleta, barro, polvo o mugre. No se permitirá el uso de geotextil rasgado o perforado.

El geotextil no tejido deberá ser instalado sobre la capa drenante construida sobre geomembrana de fondo del relleno. El geotextil deberá ser no tejido 200 gr/m². El geotextil debe ser resistente al ataque de agentes químicos (ácidos, álcalis, etc.). El geotextil permitirá el paso de los líquidos pero no el de las partículas pequeñas de los residuos sólidos. Durante el transporte y almacenamiento deberán cubrirse con empaques que los protejan de los rayos solares, ultravioleta, barro, polvo o mugre. No se permitirá el uso de geotextil rasgado o perforado.

- Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación).

En los sitios señalados en los planos, se deberá colocar sobre la geomembrana, una capa de arena y grava del espesor mostrado en los planos.

La arena por colocar debe ser arena limpia, libre de suelo, escombros, materia orgánica y cualquier otro material deletéreo. La arena deberá ser de origen aluvial y tener una conductividad hidráulica

mínima de 1×10^{-2} cm/seg, cuando se ensaye de acuerdo con la norma ASTM D2434 "Método standard para permeabilidad de suelos granulares (cabeza constante).

- Arcilla (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación).

Se deberá colocar la capa de arcilla de impermeabilización en capas de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño, o según las modificaciones hechas en campo de acuerdo con las observaciones hechas durante la construcción.

Las pruebas de campo y de laboratorio hechas al material arcilloso deberán ser aceptadas por la interventoría con anterioridad a la colocación de la arcilla. Los suelos de arcilla excesivamente húmedos o secos se consideran no adecuados. Se secará o humedecerá estos suelos tanto como se requiera, para obtener el contenido de humedad requerido para cumplir las especificaciones de compactación, según se determine por pruebas de laboratorio hechas sobre muestras de suelo representativo.

Los suelos arcillosos deberán estar razonablemente libres de sedimentos, raíces, materia orgánica, basura, vegetación, y rocas. El material que no pueda ser compactado deberá ser removido y reemplazado con el material apropiado. Se deberá proveer suelo arcilloso libre de rocas u otra contaminación. El material deberá ser arcilloso (CL), de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

El contratista será responsable por operar y mantener la zona de explotación de la arcilla y el área de acondicionamiento de la humedad de manera tal que el material de suelo enviado a la obra cumpla con las especificaciones requeridas.

Los métodos de colocación de la arcilla no deberán permitir la formación de superficies lisas sucesivas. Igualmente, previamente a la colocación de la primera capa de arcilla y las sucesivas se deberá escarificar. En los bordes de las capas, entre etapas diferentes, la arcilla se deberá cortar con una pendiente 2H : 1V para asegurar buena mezcla del relleno de áreas adyacentes.

El material arcilloso deberá estar razonablemente libre de sedimentos, raíces, materia orgánica, basura, vegetación, y rocas. El material de sobre tamaño deberá ser removido y reemplazado con el material apropiado. Los métodos de colocación de la arcilla deberán permitir conformar la superficie del relleno de acuerdo a las pendientes longitudinales y transversales indicadas en los planos de diseño.

➤ **Equipos y materiales**

- Máquina de termo sellado
- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1
- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| 1.2.15 | Suministro e instalación geomembrana lisa de 60 mils | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geomembrana debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área de la geomembrana sea instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.13 | Suministro e instalación geotextil NT 2000 | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.24 | Relleno de Base Granular BG-2 (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) | m3 | El relleno se pagará por m3 de material puesto en el botadero marmolejo, el precio considera el cargue, el transporte y el descargue en el sitio, con previa revisión y aprobación del interventor. |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| 1.2.16 | Arcilla (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) | m3 | El material arcilloso proveniente de las excavaciones de adecuación del nuevo vaso de disposición se dispone inicialmente en el sitio de acopio de estériles establecido en el diseño y aprobado por la interventoría debe transportarse desde el zodme hasta los frentes actuales de trabajo para realizar la cobertura y se paga por m3 metro cúbico sin compactar y deberá incluir el coste por cargue, transporte y descargue en el sitio de trabajo con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.5 Red Central de Lixiviados

Este trabajo consiste en el suministro, e instalación de tubería de polietileno de alta densidad en 200 mm de diámetro para la conducción de lixiviado desde la salida del dique de contención hasta la planta de lixiviados. La tubería deberá ser instalada con las pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño. La interventoría deberá verificar la correcta instalación de la tubería. Todas las tuberías y accesorios deben inspeccionarse para descubrir cortaduras, ralladuras y cualquier otro daño, antes de su instalación. Todas las rebabas, astillas y tramos de tubería dañada deberán ser removidos y descartados.

Todo corte de tuberías debe ser recto y perpendicular al eje central del tubo. Deberá limpiarse con un paño el polvo y la humedad que existan en el exterior del tubo y el interior de la unión, antes de aplicar el pegante. Las uniones y juntas deberán hacerse de acuerdo con las instrucciones dadas al respecto por el fabricante.

Se deberá proteger las tuberías instaladas para que no les entre suelo o cualquier otro material deletéreo. Se deberá evitar cualquier flujo de suelo u otros Materiales que penetren dentro de tuberías no protegidas. Aquellas tuberías a las que no se les pueda limpiar el suelo o los Materiales que les hayan penetrado, deberán ser reemplazadas.

La tubería de conducción deberá ir enterrada. Antes de iniciar la colocación, las tuberías se limpiarán cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo. Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

Antes de proceder con el relleno de las zanjas, se revisará la nivelación de todas las tuberías instaladas. El error máximo tolerable en las cotas de batea, por cada tramo de 10 m de tubería colocada será: Para pendientes comprendidas; entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm y para las mayores de 5.0% hasta 20.0 mm. Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores. Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud. No se debe caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas,

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ **Zanjas de profundidad para el manejo de lixiviados (principales y secundarias)**

En el fondo del vaso se construirá una red interconectada compuesta por drenajes principales y secundarios, que permiten la captación de todo el lixiviado que se genere por la descomposición de la fracción orgánica presente en los residuos y por el aporte del agua lluvia, el drenaje principal debe presentar pendientes mayores al 2% y menores al 5% y los drenajes secundarios deberán presentar pendientes mayores a 0 y menores de 2 %, esta configuración facilita que sea más aligero.

Las zanjas de profundidad se deben construir luego del proceso de excavación del vaso, luego del perfilaje del fondo, pero antes de la instalación del paquete de impermeabilización, es necesario aclarar que existen ciertas diferencias en el tipo de tubería que se va a usar para la adecuación de la zanja, cuando se utilice tubería corrugada, se toma como referencia el diámetro externo, y cuando se menciones tubería lisa el diámetro que se menciona es el diámetro interno.

El sistema de drenaje de fondo se diseña con drenajes principales en forma rectangular (filtro francés) que presentan dimensiones de 1.0*1.0 (Ancho*Profundo), y estos llevaran una tubería HDPE de 8" perforada en tres bolillos, y los drenajes secundarios se diseñan con dimensiones de 0.8 m * 0.8 m (Ancho*Profundo), sin tubería, solamente el filtro francés. Los lixiviados serán captados gracias a la pendiente que se diseña en el fondo del vaso de disposición hacia la red principal, en el plano de red de lixiviados se observa la dirección del flujo.

Inicialmente se instala 15 cm de grava en el fondo de la zanja, que sirve como cama para la tubería, luego de colocar la tubería el espacio restante se llena con la misma grava que se llenó al principio, esta grava tendrá un diámetro entre 3/4" y 3", es importante establecer una tubería para el mantenimiento de la red, para esto se plantea una tubería de inspección ciega, de la misma tubería esta se apoya sobre el talud. Y allí facilita la inyección de agua para en caso de presentarse taponamiento de la tubería, o un incremento de la presión de poros, también se puede inyectar aire, removiendo así los sedimentos incrustados, también facilita realizar sondeos periódicos que permiten saber el estado de la red.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Herramienta menor

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| 1.2.17 | Pozo de Inspección para Redes de Lixiviados. | ml | El pozo de inspección se pagara por metro lineal instalado y puesto en el botadero marmolejo, este costo debe incluir el cargue, transporte y descargue de este. |
| 1.2.18 | Caja para filtro 1,3 x 1,3 x 1,3. | Un | Las cajas de inspección se pagarán por unidad construida de estructuras de 1.3 m * 1.3 m * 1.3 m y debe incluir costo de transporte de |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| | | | materiales, formaleta, y ayudantes. |
| 1.2.19 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue). | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |
| 1.2.13 | Suministro e instalación geotextil NT 2000. | m2 | <p>El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|---|
| | | | área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.3 | Grava 2-1/2" (Suministro e instalación) | m3 | La grava se pagara por m3 Metro cúbico en acopio puesta en el botadero Marmolejo, este precio incluye costo por cargue, transporte y descargue, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.20 | Suministro e instalación de Tubería PVC D=200 mm c/ perforaciones. | ml | La longitud de la tubería debe medirse instalada en la zanja después de colocada, y debe pagarse por ml metro lineal, es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica, con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.6 Red Secundaria de Lixiviados

Este trabajo consiste en el suministro, e instalación de tubería de polietileno de alta densidad en 200 mm de diámetro para la conducción de lixiviado desde la salida del dique de contención hasta la planta de lixiviados. La tubería deberá ser instalada con las pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño. La interventoría deberá verificar la correcta instalación de la tubería. Todas las tuberías y accesorios deben inspeccionarse para descubrir cortaduras, ralladuras y cualquier otro daño, antes de su instalación. Todas las rebabas, astillas y tramos de tubería dañada deberán ser removidos y descartados.

Todo corte de tuberías debe ser recto y perpendicular al eje central del tubo. Deberá limpiarse con un paño el polvo y la humedad que existan en el exterior del tubo y el interior de la unión, antes de aplicar el pegante. Las uniones y juntas deberán hacerse de acuerdo con las instrucciones dadas al respecto por el fabricante.

Se deberá proteger las tuberías instaladas para que no les entre suelo o cualquier otro material deletéreo. Se deberá evitar cualquier flujo de suelo u otros Materiales que penetren dentro de

tuberías no protegidas. Aquellas tuberías a las que no se les pueda limpiar el suelo o los Materiales que les hayan penetrado, deberán ser reemplazadas.

La tubería de conducción deberá ir enterrada. Antes de iniciar la colocación, las tuberías se limpiarán cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo. Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

Antes de proceder con el relleno de las zanjas, se revisará la nivelación de todas las tuberías instaladas. El error máximo tolerable en las cotas de batea, por cada tramo de 10 m de tubería colocada será: Para pendientes comprendidas; entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm y para las mayores de 5.0% hasta 20.0 mm. Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores. Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud. No se debe caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas,

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ **Zanjas de profundidad para el manejo de lixiviados (principales y secundarias)**

En el fondo del vaso se construirá una red interconectada compuesta por drenajes principales y secundarios, que permiten la captación de todo el lixiviado que se genere por la descomposición de la fracción orgánica presente en los residuos y por el aporte del agua lluvia, el drenaje principal debe presentar pendientes mayores al 2% y menores al 5% y los drenajes secundarios deberán presentar pendientes mayores a 0 y menores de 2 %, esta configuración facilita que sea más aligero.

Las zanjas de profundidad se deben construir luego del proceso de excavación del vaso, luego del perfilaje del fondo, pero antes de la instalación del paquete de impermeabilización, es necesario aclarar que existen ciertas diferencias en el tipo de tubería que se va a usar para la adecuación de

la zanja, cuando se utilice tubería corrugada, se toma como referencia el diámetro externo, y cuando se menciones tubería lisa el diámetro que se menciona es el diámetro interno.

El sistema de drenaje de fondo se diseña con drenajes principales en forma rectangular (filtro francés) que presentan dimensiones de 1.0*1.0 (Ancho*Profundo), y estos llevaran una tubería HDPE de 8" perforada en tres bolillos, y los drenajes secundarios se diseñan con dimensiones de 0.8 m * 0.8 m (Ancho*Profundo), sin tubería, solamente el filtro francés. Los lixiviados serán captados gracias a la pendiente que se diseña en el fondo del vaso de disposición hacia la red principal, en el plano de red de lixiviados se observa la dirección del flujo.

Inicialmente se instala 15 cm de grava en el fondo de la zanja, que sirve como cama para la tubería, luego de colocar la tubería el espacio restante se llena con la misma grava que se llenó al principio, esta grava tendrá un diámetro entre 3/4" y 3", es importante establecer una tubería para el mantenimiento de la red, para esto se plantea una tubería de inspección ciega, de la misma tubería esta se apoya sobre el talud. Y allí facilita la inyección de agua para en caso de presentarse taponamiento de la tubería, o un incremento de la presión de poros, también se puede inyectar aire, removiendo así los sedimentos incrustados, también facilita realizar sondeos periódicos que permiten saber el estado de la red.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Herramienta menor

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.19 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores |

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| | | | <p>en concreto, y demás elementos contruidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |
| 1.2.13 | Suministro e instalación geotextil NT 2000 | m2 | <p>El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.3 | Grava 2-1/2" (Suministro e instalación) | m3 | <p>La grava se pagara por m3 Metro cúbico en acopio puesta en el botadero Marmolejo, este precio incluye costo por cargue, transporte y descargue, con previa revisión y aprobación del</p> |

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|------------------|---------------|
| | | | interventor. |

4.1.7 Sistema de Desgasificación:

El metano y el CO₂ son los principales constituyentes del biogás y se producen durante la descomposición anaeróbica de la celulosa y las proteínas en la basura de los rellenos. La descomposición anaeróbica ocurre en ausencia de oxígeno. Además de los gases nombrados en los rellenos también se genera una pequeña proporción de compuestos orgánicos no metanogénicos. Para el manejo de este gas se propone realizar un drenaje pasivo con chimeneas que incluyan quemadores.

Se puede quemar el gas de relleno dentro de la chimenea, protegiendo los puntales y la malla con un tubo de hormigón o un capuchón metálico. Este capuchón se puede fabricar de barriles o latas abandonadas. La chimenea donde se incinera el gas no debe ser más elevada que la celda para evitar que se mezcle el aire ambiental con el gas combustible. Con la incineración controlada del gas puro de relleno se evita también el peligro de explosión que siempre existe cuando se mezcla el metano con la atmósfera.

➤ Equipos y materiales

- Malla electrosoldada
- Grava 2 ½"
- Tubería PVC 6"
- Suministro e instalación en acero inoxidable

4.1.8 Adecuación laguna de lixiviados

El proceso de operación de un relleno sanitario demanda el almacenamiento temporal de grandes volúmenes de lixiviados generados por la descomposición de la materia orgánica en los residuos sólidos y la percolación de agua lluvia en estos.

– Modelo excavación

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios previamente señalados por el interventor de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la conformación de fondo del relleno sanitario, de los Materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales de desviación de aguas lluvias y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las obras necesarias para la preparación del fondo del relleno sobre las cuales se realizará la disposición de los residuos sólidos durante la operación del relleno. La preparación del fondo del relleno comprende la colocación de una capa en material de arcilla, construcción de canal espina de pescado en tierra, colocación de una geomembrana. Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos de diseño, utilizando el equipo apropiado para ello.

– Suministro e instalación Geotextil NT 2000.

El geotextil no tejido deberá ser instalado sobre la capa drenante construida sobre geomembrana de fondo del relleno. El geotextil deberá ser no tejido 200 gr/m². El geotextil debe ser resistente al ataque de agentes químicos (ácidos, álcalis, etc.). El geotextil permitirá el paso de los líquidos pero no el de las partículas pequeñas de los residuos sólidos. Durante el transporte y almacenamiento deberán cubrirse con empaques que los protejan de los rayos solares, ultravioleta, barro, polvo o mugre. No se permitirá el uso de geotextil rasgado o perforado.

El geotextil no tejido deberá ser instalado sobre la capa drenante construida sobre geomembrana de fondo del relleno. El geotextil deberá ser no tejido 200 gr/m². El geotextil debe ser resistente al ataque de agentes químicos (ácidos, álcalis, etc.). El geotextil permitirá el paso de los líquidos pero no el de las partículas pequeñas de los residuos sólidos. Durante el transporte y almacenamiento deberán cubrirse con empaques que los protejan de los rayos solares, ultravioleta, barro, polvo o mugre. No se permitirá el uso de geotextil rasgado o perforado.

– Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación).

En los sitios señalados en los planos, se deberá colocar sobre la geomembrana, una capa de arena y grava del espesor mostrado en los planos.

La arena por colocar debe ser arena limpia, libre de suelo, escombros, materia orgánica y cualquier otro material deletéreo. La arena deberá ser de origen aluvial y tener una conductividad hidráulica mínima de 1×10^{-2} cm/seg, cuando se ensaye de acuerdo con la norma ASTM D2434 "Método standard para permeabilidad de suelos granulares (cabeza constante).

– Arcilla (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación).

Se deberá colocar la capa de arcilla de impermeabilización en capas de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño, o según las modificaciones hechas en campo de acuerdo con las observaciones hechas durante la construcción.

Las pruebas de campo y de laboratorio hechas al material arcilloso deberán ser aceptadas por la interventoría con anterioridad a la colocación de la arcilla. Los suelos de arcilla excesivamente húmedos o secos se consideran no adecuados. Se secará o humedecerá estos suelos tanto como se requiera, para obtener el contenido de humedad requerido para cumplir las especificaciones de compactación, según se determine por pruebas de laboratorio hechas sobre muestras de suelo representativo.

Los suelos arcillosos deberán estar razonablemente libres de sedimentos, raíces, materia orgánica, basura, vegetación, y rocas. El material que no pueda ser compactado deberá ser removido y reemplazado con el material apropiado. Se deberá proveer suelo arcilloso libre de rocas u otra contaminación. El material deberá ser arcilloso (CL), de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

El contratista será responsable por operar y mantener la zona de explotación de la arcilla y el área de acondicionamiento de la humedad de manera tal que el material de suelo enviado a la obra cumpla con las especificaciones requeridas.

Los métodos de colocación de la arcilla no deberán permitir la formación de superficies lisas sucesivas. Igualmente, previamente a la colocación de la primera capa de arcilla y las sucesivas se deberá escarificar. En los bordes de las capas, entre etapas diferentes, la arcilla se deberá cortar con una pendiente 2H : 1V para asegurar buena mezcla del relleno de áreas adyacentes.

El material arcilloso deberá estar razonablemente libre de sedimentos, raíces, materia orgánica, basura, vegetación, y rocas. El material de sobre tamaño deberá ser removido y reemplazado con el material apropiado. Los métodos de colocación de la arcilla deberán permitir conformar la superficie del relleno de acuerdo a las pendientes longitudinales y transversales indicadas en los planos de diseño.

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)
- Herramienta menor

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|---|
| 1.2.5 | Excavación a máquina material común (incluye cargue) | m3 | El trabajo de excavación se pagará m3 metro cúbico por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción y cargue., con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.6 | Retiro, transporte y acopio de material excavado | m3 | El pago del transporte de materiales estériles a Zodme se paga por m3 metro cúbico en acopio considerando un factor de expansión de 30 %, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.10 | Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) compactado al 95% PM en capas de 0,15 m (material | m3 | El relleno con material sobrante de la excavación se pagará por m3 en acopio y este precio considera el costo de cargue, transporte y descargue en el vaso de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| | excavado: 40% granular, 60% arcilla). Compactación con vibro compactadora de 10 toneladas | | |
| 1.2.14 | Zanja de anclaje | ml | La zanja de anclaje se pagará por metro lineal de zanja construida, el coste del ítem debe considerar la excavación manual según diseño, cuadrilla y materiales y se pagará con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.15 | Suministro e instalación geomembrana lisa de 60 mils | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geomembrana debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área de la geomembrana sea instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.13 | Suministro e instalación geotextil NT 2000 | m2 | El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geotextil debidamente colocado con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslapo solo se pagará una vez el área del geotextil instalado, con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.1.9 Diques intermedios

La alta generación de lixiviados proyectada en el botadero a cielo abierto marmolejo del municipio de Quibdó en el departamento de Chocó en el nuevo vaso de disposición debe manejarse de manera preventiva por ello se plantea la adecuación de diques intermedios que funcionan como una presa que permite almacenar temporalmente agua lluvia y facilita su drenaje a cuerpos de agua cercanos.

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|------------------|---------------|
|------|-------------|------------------|---------------|

| | | | |
|--------|--|----|---|
| 1.2.10 | Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) compactado al 95% PM en capas de 0,15 m (material excavado: 40% granular, 60% arcilla). Compactación con vibrocompactadora de 10 toneladas | m3 | El relleno con material sobrante de la excavación se pagará por m3 en acopio y este precio considera el costo de cargue, transporte y descargue en el vaso de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor |
| 1.2.22 | Perfilaje de Taludes | m2 | El perfilaje de taludes se paga por m2 de talud de residuos preparado y compactado para disponer la capa de cobertura final con previa revisión y aprobación del interventor. |

4.2 CUNETAS PERIMETRALES

4.2.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ Descripción general de la actividad

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ Zanja para el manejo de aguas lluvias

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas,

serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|---|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|------------------|--|
| | | | trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría. |

4.3 CUNETAS EN GEOMEMBRANA

4.3.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ Descripción general de la actividad

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ Zanja para el manejo de aguas lluvias

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ Secuencia constructiva

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

4.3.2 Suministro e instalación Geomembrana Lisa de 40 mils

➤ **Descripción general de la actividad**

El uso de geomembrana de bajo calibre facilita la implementación de cunetas o canales para el drenaje de agua lluvia desde las cotas más altas del domo de cierre y prevenir su contacto con residuos sólidos en degradación, este proceso es de fácil adecuación y bajos costos de ejecución.

➤ **Secuencia constructiva**

- Luego de realizar la adecuación y construcción de las zanjas se debe inspeccionar la superficie en búsqueda de protuberancias, o residuos orgánicos que puedan dañar la geomembrana.
- Realizar la instalación de la geomembrana a lo largo de la zanja que se adecuo para tal fin.

Termo sellador, herramientas de corte para geo sintéticos

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias con previa revisión y aprobación del interventor.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|--|
| | | | <p>necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría..</p> |
| 1.2.11 | Suministro e instalación geomembrana lisa 40 mils | m2 | <p>El pago se realizar por m2 metro cuadrado de geomembrana debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado. Es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica. En la zona de traslazo solo se pagará una vez el área de la geomembrana sea instalado, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |

4.4 CUNETAS ESCALONADAS

4.4.1 Excavación manual para redes profundidad 0m - 2m (Incluye cargue)

➤ Descripción general de la actividad

Excavación por medio de herramienta menor como picas, palas y carretillas con el fin de abrir una zanja con las dimensiones establecidas en el diseño, este tipo de excavación se plantea para la construcción y adecuación del sistema a de manejo de aguas lluvias, y para la construcción de las redes de profundidad, necesarias para el correcto manejo y conducción de lixiviados,

➤ Zanja para el manejo de aguas lluvias

El manejo de aguas lluvias, es un aspecto muy importante en el proceso de operación de un sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos, un mal manejo a agua lluvia se traduce en una alta producción de lixiviados, por la cantidad de agua percolada en la masa de residuos, también aporta un aumento en la presión de poros poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes del lleno.

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

➤ **Secuencia constructiva**

- Realizar el reconocimiento de las áreas donde se plantea la construcción de las redes de profundidad.
- Con picas, barras y palas comenzar con la excavación hasta el nivel de diseño.
- Transporte y acopio del material excavado

➤ **Equipos y materiales**

- Herramienta menor

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|---|
| 1.2.10 | Excavación manual para redes profundidad 0m-2m (incluye cargue) | m3 | <p>El costo de construcción y adecuación de las zanjas por excavación manual hasta 2 m de profundidad se pagará por m3 de material terreo en banco, este costo incluye todas las obras para la construcción de canales, disipadores en concreto, y demás elementos construidos o instalados para el control y manejo de aguas lluvias.</p> <p>Dicho precio deberá incluir todos los equipos, mano de obra, materiales, suministro de elementos y todos los demás costos</p> |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|-------------|------------------|---|
| | | | <p>necesarios para ejecutar los trabajos según lo indicado en los planos y especificaciones, a satisfacción de la interventoría, incluyendo las excavaciones, conformación, bases granulares, formaletas y materiales de regularización de las superficies.</p> <p>El pago de este numeral incluye suministro, transporte e instalación de materiales, excavación, relleno, entibados, control de aguas, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo de acuerdo con estas especificaciones según lo indicado en los planos y a entera satisfacción de la interventoría.</p> |

4.5 VÍAS DE ACCESO A VASO

El contratista deberá construir las vías necesarias para el acceso desde la vía principal existente de acuerdo con los planos de diseño. Dichas vías deben contar con una debida señalización, y deben garantizar el tránsito vehicular en forma segura y con un nivel de servicio aceptable, en cualquier época del año.

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie y el suministro, colocación y compactación del material aprobado, sobre la subrasante preparada, en una o varias capas y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos o determinados por la interventoría.

4.5.1 Replanteo y levantamiento topográfico

El contratista deberá hacer el trazado, con la autorización previa de la interventoría, de las diferentes vías por localización directa o cualquier otro sistema que desee emplear.

Antes de iniciar los correspondientes movimientos de tierra, deberá obtener la aprobación del trazado por parte de la interventoría y, una vez aprobado, procederá a tomar las secciones topográficas iniciales conjuntamente con la interventoría.

4.5.2 Movimientos de tierras

Los trabajos de excavación, rellenos, disposición de sobrantes, afirmados, y demás movimientos de tierra que se requieran para la construcción de las vías de acceso, se ejecutarán siguiendo en todo las indicaciones correspondientes.

4.5.3 Afirmados

El afirmado que se coloque en las vías deberá estar constituido por material granular (grava o triturado), bien gradado y limpio, el cual deberá ser previamente aceptado por la interventoría.

Las fuentes de Materiales así como los procedimientos y Equipos y materiales y materiales usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos deben ser aprobados por la interventoría. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

El desgaste de las partículas gruesas no deberá ser superior al 50% según el ensayo en la máquina de los Angeles.

El índice de plasticidad del material que pasa al tamiz No. 40 deberá ser menor de 9 y el límite líquido no será superior a 30.

4.5.4 En la construcción de los afirmados se debe cumplir con los siguientes requisitos:

La colocación del afirmado no se iniciará hasta que la interventoría haya aprobado la subrasante o capa inferior de soporte.

Una vez aprobada la subrasante se procederá a extender el material para el afirmado en capas sucesivas aproximadamente paralelas a la subrasante y de un espesor compactado uniforme no mayor de 15 cm hasta alcanzar las elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la interventoría.

El contenido de humedad de los Materiales extendidos deberá ser verificado y el Contratista deberá humedecerlo o secarlo hasta la humedad óptima.

Una vez extendida cada capa se procederá a compactarla, utilizando para ello el equipo adecuado, hasta obtener una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la especificación T-180 de la AASHTO.

El espesor total de la capa de afirmado será el que aparezca en los planos de diseño. La cota de cualquier punto de la corona de afirmado compactado, no deberá ser menor de dos centímetros (2 cm) de la teórica. El espesor verificado por medio de perforaciones del afirmado terminado, no deberá ser menor del 90% del espesor del diseño; sin embargo, la máxima diferencia admisible para el espesor será de 2 cm.

4.5.5 Mantenimiento

El contratista deberá efectuar el mantenimiento de las diferentes vías de acceso, de tal manera que presten un servicio adecuado en cualquier época del año.

Además del mantenimiento rutinario de las vías de acceso, el contratista deberá reconstruir o reparar cualquiera de las vías existentes que resulten dañadas durante la obra, dejándolas en su estado inicial, antes de la aceptación final de los trabajos por la interventoría, sin costo adicional. La reparación podrá incluir la renivelación, colocación de afirmado adicional, o la completa reconstrucción, si es necesario, para restablecer la vía a sus especificaciones de diseño.

4.5.6 Medida

La unidad de medida será el metro lineal de vía afirmada con los espesores indicados en los planos. Las cunetas, rellenos, cortes se miden y pagan de acuerdo al ítem correspondiente.

Pago

Las obras de construcción y mantenimiento de vías de acceso se pagarán al contratista según los precios unitarios consignados para los ítems correspondientes. Dichos precios deberán incluir toda la mano de obra, Equipos y materiales y materiales, Materiales y demás gastos necesarios para construir las vías de acceso a satisfacción de la interventoría.

➤ Equipos y materiales

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)
- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1

➤ UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|---|
| 1.2.10 | Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) compactado al 95% PM en capas de 0,15 m (material excavado: 40% granular, 60% arcilla). Compactación con vibrocompactadora de 10 toneladas | m3 | El relleno con material sobrante de la excavación se pagará por m3 en acopio y este precio considera el costo de cargue, transporte y descargue en el vaso de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor |
| 1.2.5 | Excavación a máquina material común (incluye cargue) | m3 | El trabajo de excavación se pagará m3 metro cúbico por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción y cargue., con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.6 | Retiro, transporte y acopio de material excavado | m3 | El pago del transporte de materiales estériles a Zodme se paga por m3 metro cúbico en acopio considerando un factor de expansión de 30 %, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.24 | Relleno de Base Granular BG-2 (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y | m3 | El relleno se pagará por m3 de material puesto en el botadero marmolejo, el precio considera el cargue, el transporte y el descargue en el sitio, con previa revisión y aprobación del interventor. |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|------|---------------|------------------|---------------|
| | Compactación) | | |

4.6 VÍAS DE ACCESO A LLENO

El contratista deberá construir las vías necesarias para el acceso desde la vía principal existente de acuerdo con los planos de diseño. Dichas vías deben contar con una debida señalización, y deben garantizar el tránsito vehicular en forma segura y con un nivel de servicio aceptable, en cualquier época del año.

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie y el suministro, colocación y compactación del material aprobado, sobre la subrasante preparada, en una o varias capas y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos o determinados por la interventoría.

4.6.1 Replanteo y levantamiento topográfico

El contratista deberá hacer el trazado, con la autorización previa de la interventoría, de las diferentes vías por localización directa o cualquier otro sistema que desee emplear.

Antes de iniciar los correspondientes movimientos de tierra, deberá obtener la aprobación del trazado por parte de la interventoría y, una vez aprobado, procederá a tomar las secciones topográficas iniciales conjuntamente con la interventoría.

4.6.2 Movimientos de tierras

Los trabajos de excavación, rellenos, disposición de sobrantes, afirmados, y demás movimientos de tierra que se requieran para la construcción de las vías de acceso, se ejecutarán siguiendo en todo las indicaciones correspondientes.

4.6.3 Afirmados

El afirmado que se coloque en las vías deberá estar constituido por material granular (grava o triturado), bien gradado y limpio, el cual deberá ser previamente aceptado por la interventoría.

Las fuentes de Materiales así como los procedimientos y Equipos y materiales y materiales usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos deben ser

aprobados por la interventoría. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

El desgaste de las partículas gruesas no deberá ser superior al 50% según el ensayo en la máquina de los Angeles.

El índice de plasticidad del material que pasa al tamiz No. 40 deberá ser menor de 9 y el límite líquido no será superior a 30.

4.6.4 En la construcción de los afirmados se debe cumplir con los siguientes requisitos:

La colocación del afirmado no se iniciará hasta que la interventoría haya aprobado la subrasante o capa inferior de soporte.

Una vez aprobada la subrasante se procederá a extender el material para el afirmado en capas sucesivas aproximadamente paralelas a la subrasante y de un espesor compactado uniforme no mayor de 15 cm hasta alcanzar las elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la interventoría.

El contenido de humedad de los Materiales extendidos deberá ser verificado y el Contratista deberá humedecerlo o secarlo hasta la humedad óptima.

Una vez extendida cada capa se procederá a compactarla, utilizando para ello el equipo adecuado, hasta obtener una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la especificación T-180 de la AASHTO.

El espesor total de la capa de afirmado será el que aparezca en los planos de diseño. La cota de cualquier punto de la corona de afirmado compactado, no deberá ser menor de dos centímetros (2 cm) de la teórica. El espesor verificado por medio de perforaciones del afirmado terminado, no deberá ser menor del 90% del espesor del diseño; sin embargo, la máxima diferencia admisible para el espesor será de 2 cm.

4.6.5 Mantenimiento

El contratista deberá efectuar el mantenimiento de las diferentes vías de acceso, de tal manera que presten un servicio adecuado en cualquier época del año.

Además del mantenimiento rutinario de las vías de acceso, el contratista deberá reconstruir o reparar cualquiera de las vías existentes que resulten dañadas durante la obra, dejándolas en su estado inicial, antes de la aceptación final de los trabajos por la interventoría, sin costo adicional. La reparación podrá incluir la renivelación, colocación de afirmado adicional, o la completa reconstrucción, si es necesario, para restablecer la vía a sus especificaciones de diseño.

4.6.6 Medida

La unidad de medida será el metro lineal de vía afirmada con los espesores indicados en los planos. Las cunetas, rellenos, cortes se miden y pagan de acuerdo al ítem correspondiente.

Pago

Las obras de construcción y mantenimiento de vías de acceso se pagarán al contratista según los precios unitarios consignados para los ítems correspondientes. Dichos precios deberán incluir toda la mano de obra, Equipos y materiales y materiales, Materiales y demás gastos necesarios para construir las vías de acceso a satisfacción de la interventoría.

➤ Equipos y materiales

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)
- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1

➤ UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|---|
| 1.2.10 | Relleno de Material Proveniente de la Excavación (Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) compactado al 95% PM en capas de 0,15 m (material excavado: 40% granular, 60% arcilla). Compactación con vibrocompactadora de 10 toneladas | m3 | El relleno con material sobrante de la excavación se pagará por m3 en acopio y este precio considera el costo de cargue, transporte y descargue en el vaso de disposición, con previa revisión y aprobación del interventor |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|--|------------------|--|
| 1.2.5 | Excavación a máquina material común (incluye cargue) | m3 | <p>El trabajo de excavación se pagará m3 metro cúbico por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.</p> <p>El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción y cargue., con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.6 | Retiro, transporte y acopio de material excavado | m3 | <p>El pago del transporte de materiales estériles a Zodme se paga por m3 metro cúbico en acopio considerando un factor de expansión de 30 %, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |
| 1.2.24 | Relleno de Base Granular BG-2 (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación) | m3 | <p>El relleno se pagará por m3 de material puesto en el botadero marmolejo, el precio considera el cargue, el transporte y el descargue en el sitio, con previa revisión y aprobación del interventor.</p> |

4.7 SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS

El adecuado manejo de lixiviados en el botadero a cielo abierto marmolejo se debe realizar empleando el proceso de recirculación en la masa de residuos es uno de los procesos más utilizado por su fácil implementación, bajo costo de inversión y operación, no requiere de personal capacitado, y no requiere bombear más de 8 horas diarias.

➤ UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|--------|---|------------------|---|
| 1.2.25 | Suministro e instalación de motobomba a combustible de 8.70 Hp | un | Se pagara por el equipo puesto en marmolejo, el coste de la motobomba debe incluir el cargue, transporte y descargue. |
| 1.2.26 | Suministro e instalación de tubería HDPE de 1" | ml | La longitud de la tubería debe medirse instalada, y debe pagarse por ml metro lineal, es necesario suponer un 10 % de desperdicio considerando los empalmes, cortes, y defectos de fábrica, con previa revisión y aprobación del interventor. |
| 1.2.27 | ASPERSOR ASP-11X (Con Estaca), METÁLICO DE IMPULSOS DE ½", PRESION 40 PSI (Incluye instalación, teflón) | un | El aspersor se pagara por unidad puesta en marmolejo, debe incluir cargue, transporte y descargue en el sitio. |

4.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.8.1 Cerramiento perimetral en alambre de púas

El cerramiento del predio consiste en la localización un cerramiento con postes en adera o concreto, 6 líneas de alambre de púas galvanizado y malla eslabonada galvanizada calibre 10 de 2"X2 en los primeros 50 cm anclada a un muro en concreto ciclópeo de 0.30 x 0.30. Complementariamente, el cerramiento contará con una puerta de acceso al predio, la cual se elabora en tubería de hierro galvanizado de 2 1/2" y malla eslabonada galvanizada calibre 10 de 2"X2".

➤ Equipos y materiales

- Postes

Los postes para las cercas de alambre podrán ser de madera o de concreto.

- Postes de madera

Deberán estar hechos con madera sana, curada, descortezada y con los extremos cortados. Los postes serán rectos y con todos los nudos recortados a ras de la superficie. Sólo se aceptarán

postes con grietas y rajaduras, si ellas son superficiales y no alcanzan un quinto (1/5) de la menor dimensión de la pieza y ellas se presentan en sus extremos y no perjudican la resistencia y solidez de la misma.

– Postes de concreto

Los postes de concreto serán prefabricados y construidos con concreto reforzado de resistencia mínima a compresión a veintiocho (28) días de doscientos diez kilogramos por centímetro cuadrado (210 kg/cm²).

La armadura estará constituida por cuatro (4) varillas de seis milímetros (6 mm) de diámetro, más estribos.

La sección transversal mínima será de cien por cien milímetros (100 mm x 100 mm) y las longitudes mínimas serán de dos metros y medio (2.50 m) para postes de línea y tres metros (3.00 m) para postes esquineros.

Las perforaciones de los postes deberán tener amplitud suficiente para permitir el libre paso del alambre.

– Alambre de púas galvanizado

Será alambre compuesto por dos (2) hilos retorcidos de hierro galvanizado calibre 12.5, con púas de dos (2) o cuatro (4) puntas de alambre galvanizado calibre 14. El proceso de galvanización será de doble inmersión.

La separación entre púas será de ciento veinticinco milímetros (125 mm) para las de dos (2) puntas y ciento cincuenta milímetros (150 mm) para las de cuatro (4) puntas.

4.8.2 Construcción de pozos para el monitoreo de aguas subterráneas

➤ Descripción general de la actividad

El uso de pozos de monitoreo para registrar la calidad química del agua subterránea, los niveles piezométricos ó de tabla de agua y las condiciones hidráulicas del subsuelo, es el método directo para monitorear los efectos de migración de contaminantes en el agua subterránea. De manera que el objetivo principal del monitoreo de aguas subterráneas, consiste en registrar con buena confiabilidad de la calidad química, los niveles piezométricos y condiciones hidráulicas, asegurando

que las muestras analizadas “in situ” y las enviadas al laboratorio sean representativas del agua subterránea en cada punto de muestreo. De esta forma se puede efectuar el seguimiento de fuentes potencialmente contaminantes, la detección y cuantificación de la migración de contaminantes.

Para llevar a cabo las perforaciones exploratorias, el contratista debe emplear equipo y herramientas que durante la perforación no introduzcan en el subsuelo fluidos o agentes externos que contaminen y/o alteren las condiciones “in-situ” del terreno y de los horizontes acuíferos captados (por ningún motivo se debe aceptar el uso de lodos bentoníticos).

En suelos blandos, se debe utilizar un equipo de perforación provisto con auger (barreno helicoidal) de eje sólido o hueco, con un diámetro exterior de 4 ó 4.1/2 pulgadas, el diámetro final de perforación debe ser de 4" a 5" aproximadamente. El equipo debe ser capaz de perforar hasta 10 metros de profundidad empleando el auger como herramienta para extraer el material de corte. Este método utiliza el torque que se induce en la superficie a la sarta de perforación. Dado que el auger es relativamente grueso, a través de la espiral se va removiendo el material de corte del subsuelo, ya que esta actúa como una banda transportadora.

En suelos consolidados (formaciones duras) se puede emplear adicionalmente un martillo neumático de fondo para romper por percusión el material, para tal efecto el equipo debe disponer de un separador de aceite, con el propósito de evitar que el aire inyectado que acciona el martillo de fondo y a la vez refrigera la herramienta de corte, introduzca trazas de aceite y residuos de lubricantes que contaminen los horizontes permeables y el agua captada por el pozo.

Antes de iniciar la perforación de cada pozo, se deben limpiar y lavar cuidadosamente con agua potable los Equipos y materiales y materiales, herramientas, y accesorios que tengan contacto directo con el subsuelo, con el objeto de eliminar los riesgos de inducir contaminación de un pozo a otro (contaminación cruzada).

La construcción de los pozos de monitoreo incluyen las siguientes labores:

Revestimiento y filtros: Para el revestimiento de los pozos de monitoreo se debe utilizar tubería de P.V.C. con uniones soldadas ó roscados en sus extremos y provistos con sellos de caucho (O ring) que garanticen un ajuste perfecto, entre tramos, evitando con ello posibles filtraciones por las juntas. En la base de la tubería se colocará una puntera roscada del P.V.C. tapón roscado y en la boca un tapón de presión.

Empaque y filtrante: Para asegurar la interconexión hidráulica con el sector acuífero de interés se debe conformar un empaque filtrante en el sector anular comprendido entre la pared externa del revestimiento y la pared del hueco de perforación. Para tal efecto se empleara grava silícea, lavada, seleccionada, tipo 8-12, ubicándola desde el fondo de la perforación cubriendo toda la longitud del tramo de filtrante hasta 0.40 a 0.80 metros por encima del borde superior del tramo de filtro.

Terminación: La terminación de cada uno de los pozos de monitoreo se debe efectuar conformando una base de concreto (pedestal) y alrededor de la boca del pozo de monitoreo, con el objeto de darles protección. El borde de esta terminación es a su vez el nivel de referencia o datum a utilizar para el control de niveles en cada pozo, a dicho pedestal se anclará una plaqueta de bronce sobre la cual se grabará la correspondiente nomenclatura de identificación del pozo de monitoreo.

Se debe instalar una defensa de protección en tubería de acero de 3" de diámetro, en forma de semicuarto, con tres patas ancladas a la superficie del terreno, con el objeto de impedir el acceso directo al pozo de monitoreo de maquinaria, vehículos y Equipos y materiales que en su operación puedan causar daño al pozo de monitoreo.

Localización y nivelación topográfica: Una vez terminados los pozos de monitoreo se procederá a la localización y nivelación topográfica de precisión de todos pozos de monitoreo instalados, ajustando la localización a los mapas existentes del área de trabajo y a las coordenadas correspondiente. La cota de cada pozo de monitoreo se debe referenciar con respecto a BM conocidos.

4.8.3 Construcción e instrumentación de pozos para el monitoreo geotécnico (incluye inclinómetros)

➤ Descripción general de la actividad

El proceso de instalación de instrumentación de monitoreo viene definida por la necesidad de realizar un seguimiento a las estructuras de contención construidas para el relleno sanitario, dichas estructuras soportan presiones excesivas por el peso que ejercen los residuos compactados, la humedad presente en ellos y los procesos de compactación y cimentación. Por ello es necesario la instalación de inclinómetros en zonas críticas de dichas estructuras 1. 5 m desde el borde de la

corona y el talud frontal de los diques de contención que puedan presentar desplazamientos y que requieran intervenciones oportunas del operador.

➤ **Equipos y materiales**

- Vibro compactador Diesel - Rana 32x65cm
- Vibro compactador a gasolina - Rana 40x70cm
- Motoniveladora CAT 120G
- Carro tanque de agua (1000 Galones)
- Herramienta menor
- Material de Sub- Base Granular SBG-1

➤ **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | FORMA DE PAGO |
|-------|--|------------------|--|
| 1.3.1 | Cerramiento perimetral en alambre de púas | ml | El pago del cerramiento perimetral se realiza por ml de cerramiento instalado luego de revisión y aprobación por parte del interventor |
| 1.3.2 | Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10m ³ | Un | El suministro del tanque de almacenamiento se paga por unidad y esto incluye costo de cargue, transporte y descargue en el sitio |
| 1.3.3 | Puerta de acceso en malla eslabonada | Un | El suministro de la puerta eslabonada se paga por unidad y esto incluye costo de cargue, transporte y descargue en el sitio |
| 1.3.4 | Construcción de pozos para el monitoreo de aguas subterráneas | Un | El pago del pozo se hará al precio unitario unidad instalada e incluye los costos de perforación, materiales descritos en esta especificación, costos de mano de obra, transporte de equipo de perforación, agua de lavado en caso de necesitarse, y en general, todos los costos en que tenga que incurrir el contratista para la ejecución de los pozos de acuerdo con los planos y especificaciones e instrucciones de la interventoría y a satisfacción de éste. |

| | | | |
|-------|---|----|--|
| 1.3.5 | Construcción e instrumentación de pozos para el monitoreo geotécnico (incluye inclinómetro) | Un | |
| 1.3.6 | Suministro e instalación de Tanque séptico 2000 Litros | un | El suministro del tanque Séptico se paga por unidad y esto incluye costo de cargue, transporte y descargue en el sitio |

5 CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS Y ÁREA OPERATIVA

5.1 CIMENTACIÓN

5.1.1 Concreto ciclópeo

➤ **Descripción general de la actividad**

Consistente en una mezcla de concreto con piedra fuerte, sólida y limpia, de forma angular y superficie áspera, que garantice la adherencia del concreto. El volumen total de la piedra deberá quedar rodeado de una capa no inferior a 5 cm de espesor. La proporción de mezcla será 60% en concreto simple y 40% en piedra. Al retirar la formaleta se tendrá especial cuidado en no desportillar las superficies ni las aristas.

➤ **Secuencia de ejecución**

- La mezcla deberá colocarse antes de que termine el tiempo inicial de fraguado.
- Toda mezcla que no cumpla con los requisitos no podrá ser incorporada en la obra y se dispondrá a satisfacción del interventor.
- Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados, ni desplazamientos del acero de refuerzo o de las formaletas, no será permitido dejar caer la mezcla libremente de altura mayores de dos (2) metros.
- Cuando el concreto se coloca bajo agua, ésta no podrá estar en movimiento y la mezcla será seca.

- El agregado ciclópeo deberá colocarse cuidadosamente en la mezcla de concreto simple deberá ser limpio y haberse lavado y humedecido antes de ser colocado.

➤ **Materiales**

- Concreto 3000 PSI
- Rajón para cimienta ciclópeo
- Tabla burra

➤ **Equipos**

- Herramienta menor.
- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40x70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

La unidad de medida será el metro cubico (m³) del volumen medido no se deducirán los huecos de drenaje o desagüe, los pernos de anclaje, el acero de refuerzo u otros Materiales empotrados o embebidos en el concreto. No se medirá, para fines de pago, obra ejecutada fuera de las dimensiones o líneas establecidas en planos y especificaciones. Este precio incluye mano de obra y transporte.

5.1.2 Excavación zapatas y vigas

➤ **Descripción general de la actividad**

Excavación manual en material común de 0.0-2.0 m, bajo cualquier grado de humedad medido en sitio, para la ejecución de zapatas y vigas de amarre. Incluye el corte. El material proveniente se dispondrá en un lugar adecuado, para luego ser dispuestos los sobrantes únicamente en escombreras autorizadas por la entidad competente del Municipio de Quibdó.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones de la cimentación, sobre terrenos firmes ó sobre Materiales de relleno.

- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Verificar niveles finales de cimentación.

➤ **Materiales**

No aplica

➤ **Equipos**

- Herramienta menor
- Volqueta 6 m3

➤ **Medida y forma de pago**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo a las cantidades medidas en obra y debidamente aprobadas por la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. El valor incluye: Equipos y materiales y materiales descritos, mano de obra, cargue y transporte hasta el lugar destinado por la entidad y/o interventoría para su almacenamiento o retiro.

5.1.3 Zapatas en concreto de 21 MPa

➤ **Descripción general de la actividad**

Suministro, transporte y colocación de concreto para cimentación superficial con zapatas aisladas. Para cimentación en concreto $f'c=3.000$ PSI. Incluye: diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todo lo que se considere necesario para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Se deben realizar un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. No incluye refuerzo.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Replantear zapatas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.

- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Dejar embebido refuerzo para pedestales y columnas.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

➤ **Materiales**

- Concreto de 3000 PSI
- Planchón 3 metros Cepillado y canteado
- Vara corredor 3 metros
- Vara clavo 6 mteros
- Tela blanca polipropileno 2.10 x 2.5 metros
- Puntilla con cabeza 2"

➤ **Equipos**

- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40 x 70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto para zapata aislada, debidamente ejecutados y aprobados por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor de este ítem incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.1.4 Vigas de amarre en concreto de 21 MPa

➤ **Descripción general de la actividad**

Suministro, transporte y colocación de vigas de cimentación en concreto de 3.000 PSI en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto estructural y en los Planos. Incluye: Diseño de mezclas,

preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todo lo que se considere necesario para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería para las partes de los cruces con las zapatas y los pedestales, tendrá acabado normal para elementos enterrados, molduras, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. No incluye refuerzo.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Replantear vigas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

➤ **Materiales**

- Concreto de 3000 PSI
- Planchón 3 metros Cepillado y canteado
- Repisa 3 metros
- Puntilla con cabeza 2"

➤ **Equipos**

- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40 x 70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto de vigas de cimentación, debidamente ejecutadas y aprobadas por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La

medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor de este ítem incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.1.5 Placa en concreto e= 0.10 m

➤ **Descripción general de la actividad**

Se refiere esta especificación a la construcción de losas macizas de contrapiso en concreto de 3000 PSI reforzado, en aquellos sitios determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales. Se realizaran de acuerdo con las especificaciones del estudio de suelos y de los planos estructurales.

➤ **Secuencia de ejecución**

Consultar el estudio de suelos y los planos estructurales; verificar excavaciones y cotas de cimentación; verificar nivelación y acabado del relleno; verificar niveles y pendientes en planos arquitectónicos; verificar compactación del relleno; prever juntas de retracción distancia máxima 3 metros ó las dimensiones previstas en el estudio de suelos y planos estructurales; colocar soportes y espaciadores para el refuerzo; colocar y revisar el refuerzo; vaciar el concreto progresivamente y nivelar con boquilleras metálicas; vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos; verificar niveles de acabados; realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones; curar concreto; verificar niveles finales para aceptación.

➤ **Materiales**

- Concreto de 3000 PSI

➤ **Equipos**

- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40 x 70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

La medida será el número de metros cuadrados (m²), con aproximaciones de dos decimales, de losa debidamente ejecutada y aprobada por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de

acabados. La medida será la resultante de los cálculos realizados sobre los planos estructurales y en la obra. El valor de este ítem incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.2 ESTRUCTURA

5.2.1 Columnas de concreto de 21 MPa

➤ Descripción general de la actividad

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado para columnas, según localización y dimensiones expresadas en los planos estructurales y planos arquitectónicos. Incluye: diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño.

➤ Secuencia de ejecución

- Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Colocar pieza para dilatar la columna del cielorraso.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Desencofrar columnas.
- Curar concreto.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

➤ Materiales

- Concreto de 3000 PSI
- Repisa 3 metros
- Tabla burra abarco 0.30cm
- Paral metálico (unidad)

- Vara clavo 6 mteros
- Puntilla con cabeza 2"

➤ **Equipos**

- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40 x 70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados la medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor de este ítem incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.2.2 Vigas de cierre en concreto de 21 MPa

➤ **Descripción general de la actividad**

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado para vigas aéreas, según localización y dimensiones expresadas en los planos estructurales y planos arquitectónicos. Incluye: diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.

- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

➤ **Materiales**

- Concreto 3000 PSI
- Repisa 3 metros
- Planchon 3 metros cepillado y canteado
- Tabla burra abarco 0.30 cm
- Vara corredor 3 metros
- Puntilla con cabeza 2"
- ACPM

➤ **Equipos**

- Vibrocompactador a gasolina – Rana 40 x 70 cm
- Mezcladora de concreto 1 bulto

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto viga debidamente ejecutado y aceptado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor de este ítem incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.2.3 Suministro e instalación Perfil C 160 X 60 X 2,5 mm

➤ **Descripción general de la actividad**

Suministro, transporte y colocación de perfil C 160x160x2.5 mm según localización y dimensiones expresadas en los planos estructurales y planos arquitectónicos. Incluye: Anticorrosivo, soldadura y laca.

➤ **Secuencia de ejecución**

- **Envío, almacenamiento y Manejo:** Las secciones fabricadas y las partes componentes de la estructura serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.
- **Fabricación:** Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte. Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.
- **Dimensiones:** En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.
- **Soldadura:** Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante. Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.
- **Fijaciones:** Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.
- **Instalación:** La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

- **Conexiones:** Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas. Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- **Pintura:** Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con tres tipos de pintura : la primera es una pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión tipo Industrial 110.029 500 comercial color rojo o similar, aplicada en 2 manos, la segunda es una laca mezclada con Thinner tipo Pintulaca o equivalente color por definir, aplicada en 2 a 3 manos, y la tercera es una laca mezclada con Thinner tipo Pintulaca o equivalente Transparente Ref. 7536,3 a 4 manos, según detalle específico.

➤ **Materiales**

- PERFIL PHR C 160X60X2.5mm

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por kilogramo (kg) de perfil ejecutado y aceptado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor de este ítem incluye materiales, mano de obra y transporte.

➤ **Descripción general de la actividad**

5.3 ACERO DE REFUERZO

5.3.1 Acero figurado de 420 MPa

➤ **Descripción general de la actividad**

Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero $f'y=4.200$ kg/cm² (420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos

estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

➤ **Materiales**

- Acero figurado
- Alambre negro para amarre No. 18

➤ **Equipos**

- Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría, la medida se efectuará sobre los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales.

5.3.2 Malla electrosoldada

➤ Descripción general de la actividad

Suministro y colocación de Malla electrosoldada para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación malla electrosoldada para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento.

➤ Secuencia de ejecución

- Toda malla electrosoldada se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que la malla electrosoldada esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las mallas y el recubrimiento libre entre el refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

➤ Materiales

- Malla electrosoldada
- Alambre negro para amarre No. 18

➤ Equipos

- Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.

➤ Medida y forma de pago

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de malla electrosoldada debidamente colocada y recibida a satisfacción por la interventoría, la medida se efectuará sobre los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales.

5.4 MUROS DIVISORIOS

5.4.1 Muro en bloque

➤ Descripción general de la actividad

Esta especificación se refiere a la construcción de todos los muros divisorios en bloque de arcilla de acuerdo a las dimensiones y detalles de los planos. Las unidades de ladrillo para los muros serán bloques No. 5 de Santafe o similar, deberán ser de primera calidad, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exento de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad.

➤ Secuencia de ejecución

- Consultar norma NSR 10.
- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Limpiar bases y losas y verificar niveles.
- Replantear muros.
- Instalar boquilleras y guías.
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar bloques y retirar sobrantes de la mezcla.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie.

➤ Materiales

- Bloque No. 5 33x33x11.5 T-Santafe

- Mortero 1:5 Mezclado en obra

➤ **Equipos**

- Mezcladora de concreto de 1 bulto
- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de mampostería ejecutada, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes según su altura y longitud, todo lo anterior previamente aceptado por la residencia de interventoría según los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el presupuesto.

5.4.2 Pañete sobre muro

➤ **Descripción general de la actividad**

Ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero, definiendo las superficies de los mismos, a ser acabadas de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
- Elaborar líneas maestras cada 3m., máximo.
- Definir los plomos finos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena fina.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- 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
- Agua
- Cemento gris

➤ **Equipos**

- Herramienta menor
- Andamio tubular

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos, Equipos y materiales y materiales descritos, mano de Obra, transporte dentro y fuera de la obra. En este valor se incluye el mortero de pega y los Materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

5.4.3 Estuco y vinilo 3 manos

➤ **Descripción general de la actividad**

Este Ítem se refiere a los trabajos de aplicación de estuco y pinturas sobre las superficies pañetadas en los cielos, según se especifique en los planos, para lo cual se utilizará pintura vinilo tipo 1 o equivalente. En todas las superficies a pintar, se aplicarán cuantas manos de pintura e imprimantes sean necesarias, donde como mínimo serán tres, pero si es del caso y/o la Interventoría lo ve necesario, se le darán más manos, hasta que el trabajo sea recibido a satisfacción de la interventoría. Las pinturas se aplicarán con personal experto en esta clase de labores.

➤ **Secuencia de ejecución**

- El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de los colores comerciales de la marca escogida, para que éste seleccione los tonos que se emplearán, teniendo en cuenta todos los factores y recomendaciones sobre el particular.
- A continuación se ejecutará la pintura de algunas muestras de prueba suficientemente representativas, sin costo alguno, antes de seleccionar los colores definitivos.
- Los Materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales.
- Todo procedimiento de limpieza o aplicación, debe estar de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes de pinturas. Las pinturas se llevarán al sitio de la obra en recipientes debidamente sellados a prueba de humedad y con rótulos que las identifiquen adecuadamente.

➤ **Materiales**

- Estuco sika 18 kg
- Pintura Tipo 1
- Lija agua 440
- Thinner

➤ **Equipos**

- Herramienta menor
- Andamio

➤ **Medida y forma de pago**

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de la superficie a pintar. El valor que incluye: Costos de mano de obra, estuco, pintura tipo 1 o equivalente, alquiler de andamios, transporte externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás elementos y Materiales que sean necesarios para su correcta aplicación y aceptación por la Interventoría.

5.4.4 Enchape de piso

➤ **Descripción general de la actividad**

Instalación de piso Porcelagres Rosado 30x30 en diferentes áreas del proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Estudiar y determinar niveles y pendientes.
- Definir despieces y orden de colocación del baldosín, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible.
- Preparar el mortero de pega.
- Hilar juntas en ambas direcciones.
- Extender el mortero de pega 1:5 con espesor mínimo de 3cm.
- Colocar el baldosín en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones.
- Dejar juntas entre las piezas de 3 mm. Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones. Sellar juntas de hasta 2 mm, con lechada de cemento con colorante mineral de igual color al baldosín, antes del fraguado del mortero de pega.
- Realizar la limpieza del baldosín antes que el emboquillado se endurezca.
- Destroncar, pulir y brillar el piso con esmeriles y a máquina.
- Limpiar con trapo impregnado con ACPM.

- Proteger el piso para conservar durante construcción.
- Verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.

➤ **Materiales**

- Agua
- Cemento gris
- Cemento blanco
- Porcelagres Rosado 30x30

➤ **Equipos y materiales y materiales**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso instalado y debidamente aceptado por la residencia de interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor unitario incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.4.5 Puertas en lámina

➤ **Descripción general de la actividad**

Este ítem comprende todos los Materiales y accesorios necesario para la instalación de puerta en lamina Cold Rolled Calb. 18, incluyendo anticorrosivo, pintura y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento de acuerdo con el diseño, localización, y planos arquitectónicos.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Realizar instalación siguiendo planos arquitectónicos.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

➤ **Materiales**

- Lámina cold rolled Cal. 18 1x2m

- Bisagra 3" 1 ½"
- Anticorrosivo rojo claro PHLC 20-23

➤ **Equipos**

- Equipo de soldadura 220amp, eléctrico.

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de puerta en lámina, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.4.6 Ventana en lámina

➤ **Descripción general de la actividad**

Este ítem comprende todos los Materiales y accesorios necesario para la instalación de ventana en lamina Cold Rolled Calb. 18, incluyendo anticorrosivo, pintura y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento de acuerdo con el diseño, localización, y planos arquitectónicos.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Realizar instalación siguiendo planos arquitectónicos.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

➤ **Materiales**

- Lámina cold rolled Cal. 18 1x2m
- Bisagra cobrizada con tornillo 3"
- Angulo ¾" x 1/8"
- Manija Ref 1697 tipo brush
- Anticorrosivo rojo claro PHLC 20-23

➤ **Equipos**

- Equipo de soldadura 220amp, eléctrico.

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de ventana en lámina, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.5 CUBIERTA

5.5.1 Suministro e instalación teja ondulada fibrocemento

➤ **Descripción general de la actividad**

Esta especificación se refiere a la instalación de teja ondulada de fibrocemento, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles.
- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales.
- Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones
- Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, debido a la extensión y complejidad de la cubierta.
- Roliar las bandejas ó cubiertas si así está especificado.

- Colocar la cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje ó clips tipo sandwich “C” diseñados por el fabricante.
- Utilizar tornillos zincados de cabeza estrella ó hexagonal de $\frac{3}{4}$ ” de largo en estructuras metálicas.
- Utilizar tornillos autoroscantes en estructuras de madera.
- Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia.
- Los traslajos deben realizarse con termo-fusión.
- Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación.
- Seguir instrucciones de pendientes mínimas, traslajos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante.
- Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones.
- Verificar niveles y acabados para aceptación.

➤ **Materiales**

- Teja ondualada No. 6 Sistema residencial
- Gancho fijación 600mm

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de cubierta debidamente ejecutada en obra y aceptada por la residencia de interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

5.6.1 Suministro e instalación tubería de 2" (incluye accesorios)

5.6.2 Suministro e instalación tubería de 4" (incluye accesorios)

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem el suministro, instalación, la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, limpiadores, necesarios para la instalación de los tramos de tubería P.V.C. de 2" y 4" para la instalación de red sanitaria.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Todos los Materiales y accesorios necesarios, se instalarán de acuerdo con los planos de construcción, las listas de Materiales, con estas especificaciones y con las instrucciones del Interventor; solamente se permitirá apartarse de lo que establecen los planos o las especificaciones si media el consentimiento por escrito del Interventor; los Materiales instalados en forma defectuosa se ajustarán o instalarán nuevamente a satisfacción de la Interventoría.
- Se deben seguir las especificaciones de la tubería de acuerdo al fabricante.
- Limpiar previamente los extremos de la tubería y el interior de los accesorios con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.
- Unir los accesorios con soldadura PVC ó equivalente.

➤ **Materiales**

- Tubo Sanitario PVC 2"
- Tubo Sanitario PVC 4"
- Soldadura PVC Liquida ¼"

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.6.3 Punto sanitario

➤ Descripción general de la actividad

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de salidas sanitarias. Se empleará tubería y accesorios de PVC sanitaria. Se incluye el equivalente a un máximo de 2 metros desde la descarga en cada aparato incluyendo el sosco provisional.

➤ Secuencia de ejecución

- Verificar niveles y pendientes.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.
- Proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC ó similar.
- Dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura.
- Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas de la instalación.
- Las tuberías no podrán atravesar vigas ni columnas estructurales; en caso de ser necesario atravesar otros elementos de concreto se deberá consultar previamente con el INTERVENTOR/SUPERVISOR.

➤ Materiales

- Tubo sanitario 3" PVC-S
- Codo 90° CXC 3" PVC-S
- Soldadura PVC Liquida ¼

➤ Equipos

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará las salidas sanitarias después de ser revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN. Las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pocetas o sifones.

5.6.4 Punto hidráulico

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde la salida de los registros de utilización hasta la Tee de salida del muro. Se empleará tubería y accesorios de PVC presión. Se incluye la red de distribución desde los registros de control en cada unidad sanitaria hasta la conexión a las griferías. Para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior se instalarán cámaras de aire en los puntos hidráulicos.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar proyecto de Instalaciones Hidrosanitarias.
- Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.
- Dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura.
- Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas

➤ **Materiales**

- Tubo RDE 9-1/2" PVC-P
- Tubo RDE 11 3/4" PVC-P
- Tubo RDE 13.5-1" PVC-P
- Tubo RDE 21 -1 1/2" PVC-P

- Codo PVC – P 90° ¾”
- Codo PVC – P 90° 1/2”
- Codo PVC – P 90° 1”
- Codo PVC – P 90° 1 1/2”
- Registro roscado ¾”
- Soldadura PVC Líquida ¼

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará las salidas sanitarias después de ser revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN. Las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pocetas o sifones.

5.6.5 Suministro e instalación de sanitarios

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de sanitario Acuacer blanco. Se instalan los aparatos con sus respectivas griferías, sifones y accesorios de conexión.

➤ **Secuencia de ejecución**

Instalar los aparatos sanitarios siguiendo las recomendaciones del fabricante.

➤ **Materiales**

- Sanitario Acuacer blanco

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad de aparato instalado (UN) incluye grifería, sifón, canastilla, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.6.6 Suministro e instalación de lavamanos

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de lavamanos 445 blanco de sobreponer y la grifería. Se instalan los aparatos con sus respectivas griferías, sifones y accesorios de conexión.

➤ **Secuencia de ejecución**

Instalar los aparatos sanitarios siguiendo las recomendaciones del fabricante.

➤ **Materiales**

- Lavamanos 445 blanco de sobreponer

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad de aparato instalado (UN) incluye grifería, sifón, canastilla, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.6.7 Cajas de 1m x 1m

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende la construcción en concreto de todas las cajas de 1x1 m, previstas en el diseño de desagües, que recogen las aguas negras a nivel de primer piso. Se podrán construir las cajas en concreto para los casos en que queden sentadas sobre el terreno natural y se garantice que no se afectarán por asentamientos de la estructura.

➤ **Secuencia de ejecución**

Las cajas de inspección serán construidas en concreto de 3000 PSI sobre una placa de fondo en concreto, las cuales tendrán la medida indicada en los planos. las paredes serán revestidas interiormente con mortero 1:2, de 2 centímetros de espesor impermeabilizado integralmente y afinado con llana metálica, en el fondo se hará una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida, con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente, la profundidad de la misma no será menor a los 2/3 del diámetro del tubo de salida. las tapas serán en concreto reforzado, de 8 centímetros de espesor con marco en ángulo de hierro de 2" x 2" x 1/8", debidamente anclado con pernos, las tapas deberán estar previstas con sello hermético en caucho, con el fin de evitar salida de malos olores.

➤ **Materiales**

- Concreto de 21 MPa
- Varilla de 3/8"
- Mortero 1:3
- Cemento gris

➤ **Equipos**

- Herramienta menor
- Formaleta

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (un) de caja de inspección, según dimensión, debidamente ejecutada y aceptada por la interventoría, la medida se calculará sobre los planos del proyecto.

5.6.8 Suministro e instalación tubería de 1/2" (incluye accesorios)

5.6.9 Suministro e instalación tubería de 3/4" (incluye accesorios)

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem el suministro, instalación, la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, limpiadores, necesarios para la instalación de los tramos de tubería P.V.C.-P DE 1/2" y 3/4", con el fin de suministrar agua potable. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos del proyecto y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.
- Revisión, pruebas y aceptación.
- Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión.

➤ **Materiales**

- Tubo PVC-P 1/2"
- Tubo PVC-P 3/4"
- Soldadura PVC Liquida 1/4

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.6.10 Suministro e instalacion registro de 3/4"(incluye caja)

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, Registro cortina de 3/4", accesorios, etc., necesarias para la instalación de la red de agua fría desde la acometida principal hasta la llegada a los registros de utilización de cada una de las unidades sanitarias de agua potable. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Utilizar el Registro y los accesorios especificados en los Planos del proyecto y descritos en las cantidades de obra.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Registro 3/4"
- Soldadura PVC Liquida 1/4
- Caja registro de 3/4"

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y se pagará por unidades (UN) de Registro debidamente instalada y aprobada por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto que incluye Materiales, mano de obra y transporte.

5.6.11 Suministro e instalación combo lavamanos y sanitario.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de combo de lavamanos y sanitario tao dual one piece blanco corona y la grifería. Se instalan los aparatos con sus respectivas griferías, sifones y accesorios de conexión.

➤ **Secuencia de ejecución**

Instalar los aparatos sanitarios siguiendo las recomendaciones del fabricante.

➤ **Materiales**

- Combo sanitario y lavamanos tao dual one piece blanco corona

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad de aparato instalado (UN) incluye grifería, sifón, canastilla, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.6.12 Suministro e instalación orinal

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de orinal blanco corona y grifería orinal push streto. Se instalan los aparatos con sus respectivas griferías, sifones y accesorios de conexión.

➤ **Secuencia de ejecución**

Instalar los aparatos sanitarios siguiendo las recomendaciones del fabricante.

➤ **Materiales**

- Orinal blanco corona
-

- Grifería orinal push streto

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad de aparato instalado (UN) incluye grifería, sifón, canastilla, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.7.1 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para instalación salida de toma monofásica 15a-120v. Incluye: caja galvanizada, conductores, tubería, accesorios, tomacorriente.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para la instalación de salida de toma monofásica 15A-120V.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Caja galvanizafa 10x10
- Toma monofásica 14A-120V

- Tuberia conduit PVC ½"
- Conductor calibre 12 AWG Aislamiento THHN
- Conductor calibre 12 AWG desnudo
- Terminal PVC ½"
- Cinta

➤ **Equipos**

Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad de toma monofásica (UN) incluye caja galvanizada, conductores, tubería, accesorios y toma corriente debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.7.2 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para instalación tablero red normal monofasico 6 circuitos con espacio para totalizador, puerta y chapa. Incluye: marquillas.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para la instalación de tablero red normal monofásico 6 circuitos con espacio para totalizador, puerta y chapa.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

Tablero monofasico de 6 circuitos

➤ **Equipos**

Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (UN) de tablero monofásico de 6 circuitos incluye marquillas debidamente instalado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.7.3 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para instalación tablero distribución alimentadores (tga), según diagrama unifilar. incluye: gabinete, cableado, interruptores, barrajes, dps's, accesorios.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para la instalación de tablero distribución alimentadores (TGA), según diagrama unifilar. Incluye: gabinete, cableado, interruptores, barrajes, dps's, accesorios.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

Tablero distribución alimentadores (TGA), según diagrama unifilar.

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (UN) de Tablero distribución Incluye: gabinete, cableado, interruptores, barrajes, dps's, accesorios debidamente instalado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento

5.7.4 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para construcción de caja de inspección tipo baja tensión cs274. incluye: marco y tapa.

5.7.5 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para construcción de caja de inspección tipo baja tensión cs274. incluye: marco y tapa.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para la Caja de inspección tipo baja tensión CS274. Incluye: Marco y tapa.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Ladrillo cocido claro
- Listón ordinario
- Tabla chapa ordinario 0.20
- Concreto de 1:2:4
- Marco tapa caja inspección homologada
- Mortero arena lavada 1:2
- Pañete liso muros 1:4
- Rellenos agregados pétreos
- Refuerzo hierros 37000 FG
- Rellenos de excavación
- Repello liso muros 1:4
- Tapa para caja de inspección homologada

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (UN) de caja de inspección tipo baja tensión, incluye: Tapa y marco debidamente instalado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento

5.7.6 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para la instalación de tubería en 2Ø1" pvc. incluye: excavación, relleno, tubería, accesorios.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para la instalación de tubería en 2Ø1" PVC. Incluye: excavación, relleno, tubería, accesorios.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.

- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

Tubo conduit PVC 1" TDB X 3 metros

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de tubería en 2Ø1" PVC. Incluye: excavación, relleno, tubería, accesorios debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento

5.7.7 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para la instalación de alimentador (desde tablero principal tga hasta tablero distribución) en cobre 3x8+1x10 awg thhn-600v + 1x10t desn. incluye: conductores, accesorios.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para instalación de alimentador (desde tablero principal TGA hasta tablero distribución) en cobre 3x8+1x10 AWG THHN-600V + 1x10T DESN. Incluye: conductores, accesorios.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.

- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Conductor calibre 8 THHN
- Conductor calibre 10 THHN
- Conductor calibre 10 Cu D
- Borna terminal 8
- Borna terminal 10
- Amarres plásticos
- Cinta

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de alimentador (desde tablero principal TGA hasta tablero distribución) en cobre 3x8+1x10 AWG THHN-600V + 1x10T DESN. Incluye: conductores, accesorios debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.7.8 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para la instalación de luminaria tipo fluorescente cuadrada 60x60 cms - 2x40w, 120v.

5.7.9 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para la instalación de luminaria tipo fluorescente cuadrada - 2x26w, 120v.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, tomacorriente, etc., necesarios para instalación Luminaria tipo Fluorescente cuadrada 60x60 cm – 2x40W, 120V y Luminaria tipo Fluorescente cuadrada 2x26W, 120V.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Luminaria 2x40W, T8, 120V, 60x60 cm incluye soportes de fijación
- Luminaria 2x26W, T8, 120V, incluye soportes de fijación

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (und) de Luminaria fluorescente incluye soportes de fijación debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento

5.7.10 Suministro de Materiales, mano de obra, equipo y herramienta para instalación de interruptor sencillo y doble. Incluye: caja galvanizada, conductores, tubería, accesorios, interruptor.

➤ **Descripción general de la actividad**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, conectores, tuberías, accesorios, etc., necesarios para instalación Interruptor sencillo y doble. Incluye: caja galvanizada, conductores, tubería, accesorios, interruptor.

➤ **Secuencia de ejecución**

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa Distribuidora del Pacífico
- Consultar planos de detalle.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar empalmes de alambres utilizando los accesorios recomendados.
- Revisión, pruebas y aceptación.

➤ **Materiales**

- Caja galvanizada 5800
- Interruptor sencillo
- Interruptor doble
- Tuberia conduit PVC ½"
- Conductor calibre 12 AWG Aislamiento THHN
- Conductor calibre 12 AWG desnudo
- Terminal PVC ½"
- Cinta

➤ **Equipos**

- Herramienta menor

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (und) de Interruptor, incluye: Caja galvanizada, conductores, tubería, accesorios, interruptor debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.

5.7.11 Certificación retie distribución (redes de media y baja tensión).

5.7.12 Certificación retie uso final (instalaciones internas).

5.7.13 Certificación retilap (instalaciones internas y externas).

5.7.14 Trámites y gestión para la aprobación de diseño eléctrico ante electrificadora.

5.7.15 Trámites y gestión para la entrega y aceptación de obra ante electrificadora.

Las instalaciones eléctricas objeto del contrato serán oficialmente recibidas por la interventoría de las obras, cuando el total de ellas se encuentre funcionando en perfectas condiciones. Como requisito previo para el recibo de las instalaciones el contratista deberá entregar a la interventoría la siguiente documentación:

- Un juego completo de planos con detalles del proyecto ejecutado.
- Un informe escrito de los ensayos o pruebas realizadas a los Equipos y materiales y materiales instalados de acuerdo al RETIE vigente al momento de la ejecución de la obra si fuese necesario.

- Medición de la resistencia de puesta a tierra principal de las subestaciones eléctricas.

- Medición de la resistencia de aislamiento de los diferentes componentes del sistema de media tensión (cables antes y después de colocar los terminales preformados, transformadores, etc.).

- Documentos relacionados con los productos y Equipos y materiales y materiales empleados: Certificados de conformidad especificado por el RETIE vigente antes de su instalación.

- Protocolos de pruebas y garantía de funcionamiento de los transformadores de distribución y potencia según norma ICONTEC 1358.

- Certificado de garantía de fabricación y funcionamiento de los Equipos y materiales y materiales

- Se deberá entregar los certificados RETIE y RETILAP, para la puesta en operación del sistema eléctrico a construir.

- En caso de cambios en el tipo de luminarias diseñadas para el proyecto; estos cambios deberán estar soportados por un diseño que cumpla con el RETILAP vigente, y la responsabilidad de los mismos será de la persona o personas designadas para realizar estos cambios.

➤ **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por unidad (und) de certificación RETIE Y RETILAP, así como el certificado de aprobación del diseño eléctrico ante la electrificadora debidamente instalada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN después de las respectivas pruebas de funcionamiento.