

“CONSTRUCCIÓN DE BOX COULVERT DOBLE SECCION 2.0X2.0 M2 Y
OBRAS COMPLEMENTARIAS SOBRE LA QUEBRADA LA CULEBRA
MUNICIPIO DE VILLAGARZÓN

ELKIN ORLANDO TORO ARCE
Código
60055266

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
PROGRAMA TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIÓN
PASTO – NARIÑO
2018

“CONSTRUCCIÓN DE BOX COULVERT DOBLE SECCION 2.0X2.0 M2 Y
OBRAS COMPLEMENTARIAS SOBRE LA QUEBRADA LA CULEBRA
MUNICIPIO DE VILLAGARZÓN

ELKIN ORLANDO TORO ARCE
Código
60055266

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TITULO DE
TECNOLOGO EN CONSTRUCCIÓN

ASESOR
EFREN JOJOA
INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
PROGRAMA TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIÓN
PASTO – NARIÑO
2018

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 OBJETIVO GENERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
1.3 OBJETIVOS SOCIALES	12
2. MARCO TEORICO	13
2.1 MARCO CONCEPTUAL	13
2.2. METODOLOGIA	14
3. DESCRIPCIÓN PROYECTO	15
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO	17
4. ESPECIFICACIONES TECNICAS	18
4.1 GENERALIDADES	27
4.2 ALCANCES DE CONSTRUCCIÓN	27
4.3 EQUIPOS Y MAQUINARIA	27
4.4 FRENTES DE TRABAJO	27
4.5 NORMAS APLICABLES	27
4.6 MATERIALES	27
4.7 VÍAS O PASOS TEMPORALES	28
ÍTEMS DEL PROYECTO	29
5. PRELIMINARES	29
5.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	29
5.2 DESCOLMATACION Y LIMPIEZA DE ENCOLE Y DESCOLE	29

5.3 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION Y DESCOLMATACION	30
5.4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN.	30
5.5. EXCAVACIÓN MECANICA EN MATERIAL COMÚN BAJO AGUA	31
5.6 RELLENO DE ESTRUCTURA Y ACESOS CON CRUDO DE RIO	31
5.7 MEJORAMIENTO DE CIMENTACION CON CRUDO DE RIO	32
6. ESTRUCTURAS EN CONCRETO	33
6.1 NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONCRETO	33
6.2 MATERIALES	33
6.3 ENSAYOS DEL CONCRETO	37
6.4 RESISTENCIA DEL CONCRETO	38
6.5 TRANSPORTE	38
6.6 COLOCACION DEL CONCRETO	39
6.7 VIBRADO DEL CONCRETO	40
6.8 FORMALETAS	41
6.9 TABLEROS	42
7. CURADO Y PROTECCION	44
7.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	45
7.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN	46
8. CONCRETO (2000PSI) SOLADO DE LIMPIEZA	47
8.1 CONCRETO CLASE C (4000 PSI) BOX COULVERT.	47
8.2 CONCRETO CLASE C (3000 PSI) PARA ALETAS.	48
9. ACERO DE REFUERZO.	49
9.1 ACERO DE REFUERZO 6000PSI.	49
10. GAVION EN MALLA DE ALAMBRE ENTRELAZADO CLASE 3, GALVANIZADO	50
11. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	51

12. PRESUPUESTO	53
12.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	55
12.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO POR SONDEO	56
13. MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	59
14. CONCLUSIONES	60
15. RECOMENDACIONES	61
16. REFERENCIAS	62
17. BIOGRAFIA	63
18. ANEXOS	64

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación Geográfica	17
Figura 2. Construcción campamento	18
Figura 3. Almacén de materiales	18
Figura 4. Señalización instalada	19
Figura 5. Instalación tubería 36"	19
Figura 6. Descapote terreno	19
Figura 7. Toma de niveles	20
Figura 8. Excavación mecánica	20
Figura 9. Desprendimiento talud	20
Figura 10. Solado de limpieza	21
Figura 11. Instalación acero	21
Figura 12. Encofrado muros laterales	22
Figura 13. Mezclado concreto 4000 psi	22
Figura 14. Encofrado placa superior	23
Figura 15. Instalación acero	23
Figura 16. Vaciado concreto	24
Figura 17. Losa superior fundida	24
Figura 18. Relleno estructura nivel de via	25
Figura 19. Encause de rio hacia el box	25
Figura 20. Slump al concreto	25
Figura 21. Toma de muestras concreto	26

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis costos directos	54
Cuadro 2. Cronograma de actividades	56
Cuadro 3. Perfil estratigráfico	57
Cuadro 4. Perfil estratigráfico por sonda	58
Cuadro 5. Memoria de cantidades de obra	59

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. REGISTRO FOTOGRAFICO	65
Anexo B. PLANOS DEL PROYECTO	66
Anexo C. PRESUPUESTO GENERAL	70
Anexo D. APU	72

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en la construcción de un Box Doble 2.0 x 2.0 m. sobre la quebrada la Culebra de la Vereda Albania Municipio de Villagarzón Departamento del Putumayo el cual es de vital importancia para el transporte vehicular y peatonal para que por medio de estas obras puedan mejorar su calidad de vida tanto en los aspectos sociales y económicos, debido a la formación de la Universidad Santo Tomas en su Programa de Tecnología en Construcción es impulsar las relaciones entre estudiantes y comunidad para poder enfrentar las necesidades y darles solución en este caso por medio de obras de infraestructura que impacten en el desarrollo de la región.

La construcción de estas estructuras como son los box coulvert en vías y zonas apartadas de nuestra región tienen como objeto mejorar la intercomunicación terrestre entre las veredas con el resto de los Municipios disminuyendo así los tiempos de viaje y costos de transporte, estas estructuras son construidas para sobrepasar accidentes geográficos, cuerpos de agua y cualquier otro obstáculo que impidan la movilidad de lugares apartados de nuestros territorios.

En este trabajo de grado se aplicara la formación académica como Tecnólogo en Construcción apoyado de ingeniero contratista y técnicos los cuales ayudaran en la ejecución del Box doble, como tecnólogo aplicando los conocimientos técnicos necesarios para la correcta construcción aplicando lo que está en los diseños y especificaciones técnicas vigentes.

Dentro de las actividades de la carrera Tecnología en Construcción de la Universidad Santo Tomas, según la formación del perfil esta de auxiliar de ingeniera siendo un apoyo importante en el profesional encargado de la obra, desarrollando con responsabilidad y criterio los conocimientos adquiridos dentro del programa marcados dentro de la ética profesional, desarrollando en los tiempos establecidos por el cronograma de actividades para evitar el incumplimiento y no incurrir en sobretiempos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto a ejecutar es la construcción de un Box doble de 2.0x2.0 M2 para mejorar la transitabilidad en las vías terciarias y puedan mejorar su calidad de vida.

El presente proyecto se fundamenta en la necesidad que tiene la comunidad para la movilidad terrestre ya que en la actualidad no pueden hacerlo sobre todo en tiempo de invierno donde los afluentes se crecen y la comunidad queda incomunicada, además es vital para la actividad agrícola siendo esta la fuente principal de economía del sector.

Debido al problema existente se genera los siguientes efectos para la comunidad.

- Escaso desarrollo Económico
- Riesgos de paso principalmente para las personas de la tercera edad y niños
- Riesgos de salud debido al estancamiento de aguas y basura estacionada.
- Dificultad para la comunicación y posible daño de vehículos automotores

1.1 OBJETIVO GENERAL

Construcción de box couvert doble de 2.0 x 2.0 m sobre la quebrada la Culebra Municipio de Villagarzón para mejorar la transitabilidad de estas Veredas.

Aportando como estudiante de Construcción mis conocimientos en el acompañamiento de la elaboración del proyecto y ejecución del mismo cumpliendo con la normatividad vigente y especificaciones técnicas de diseño.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Mejorar la conexión de las vías terciarias del Municipio
- Generar adecuadas condiciones para el tránsito vehicular sobre la quebrada.
- Incrementar la continuidad y calidad del mantenimiento vial de la zona.
- Realizar los estudios correspondientes para la construcción del box couvert

- Supervisar el cumplimiento de la normatividad vigente aplicada a los procesos constructivos de obras de construcción.

1.3 OBJETIVOS SOCIALES

Con la obra a ejecutar se proponen los siguientes objetivos:

- Conectar las zonas productivas cercanas y fortalecer más la seguridad entre los mismos productores.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
- Disminuir tiempos de recorrido entre sectores aledaños.

2. MARCO TEORICO

La red vial de Colombia es de alrededor 162.066 kilómetros de carretera de las cuales: 10.270,02. Son carreteras departamentales, 34.918 km son carreteras municipales, 26.811 km son carreteras a cargo del Inviás y los restantes 12.281 km los administran otras entidades.

La red vial destapada de Colombia es del orden de 138.868 kilómetros. Por la topografía y los obstáculos que se presentan en la vía es necesaria la construcción de diferentes tipos de estructuras que permitan el paso, entre ellas encontramos los box coulvert, que por su configuración se convierten en una de las mejores alternativas.

Un diseñador debe tomarse el tiempo de realizar una inspección en la zona donde va a ubicar el box coulvert, verificar las condiciones ambientales, topográficas, hidrológicas, geotécnicas que le permitan tomar las decisiones más técnicas y económicas para suplir la necesidad planteada.

Reduce el tiempo de construcción y presenta beneficios en donde existen condiciones difíciles de excavación o estabilidad de suelo.

Se define como un elemento elaborado en concreto reforzado, para este caso el concreto es preparado en obra, compuesto por un sistema monolítico en su longitud, y en la placa superior, en concreto reforzado y espesor según diseño para formar un túnel, permitiendo sobre este el paso del agua, de tal forma que resista la presión del agua y el deterioro por fricción con partículas de arrastre.

En general es una estructura auto portante enterrada, de sección rectangular hueca, compuesta por piezas monolíticas, o por dos piezas superpuestas las cuales resistirán las cargas generadas por el tráfico vehicular, tendrá una buena sección hidráulica la cual evitara represamientos y posibles inundaciones, tendrá una larga vida útil manteniendo la transitabilidad de esas Veredas.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Se hace sobre el análisis de información bibliográfica y digital explorada en todo el proceso de conformación de este documento.

El trabajo se apoya en los conocimientos teóricos, y prácticos recibidos en la formación académica en la carrera de Tecnología en Construcción de la Universidad Santo Tomas. Conceptos tratados en las materias de construcción, maquinaria y equipo, presupuesto, concreto reforzado, topografía, administración y programación de obra, especificaciones técnicas, trabajo comunitario. En general las sumadas en el pensum de la tecnología.

Y apoyados con normatividad generadas por entidades estatales, como las cartillas del Instituto Nacional de Vías, especificaciones técnicas de materiales, manual de diseño de carreteras y Normas Colombianas de Diseños de Puentes CCP14 Invías.

2.2. METODOLOGIA

Dentro de elaboración y ejecución del proyecto construcción box doble 2.0x2.0m se realizó acompañamiento con los diseñadores y ejecutores de la obra para revisión y aclaración de normas técnicas, procedimientos de construcción, logística requerida, estudios de planos cumpliendo la norma NSR 10, Localización de los trabajos a efectuar y funciones de los contratistas de obra y de interventoría. Dentro de las funciones como tecnólogo en construcción estará en apoyar la futura construcción de la obra como auxiliar residente para poder sacar esta obra adelante, se realizarán visitas periódicas para supervisar avances de construcción y se anotarán en las bitácoras previstas para el caso.

También se programará reuniones entre contratista y la administración Municipal para supervisar procedimientos de construcción, medir cantidades obra, revisar programación de obra con respecto a los tiempos del cronograma, especificaciones técnicas de todo el trabajo. Por tratarse de una zona de alta pluviosidad se tomarán medidas de intensidad de lluvia y aforos para corroborar las dimensiones internas del box coulvert. Así mismo se observarán socavones o discontinuidades que puedan afectar el normal proceso del suministro de mano de obra.

Llevar un registro fotográfico e informes escritos en las bitácoras de obra civil y manejo ambiental con el fin de corroborar las medidas que se han tomado para que la obra no se retrase y se cumplan los objetivos de sostenibilidad de la zona de trabajo. Coordinar procesos técnicos y administrativos entre el contratista y la Administración Municipal.

3. DESCRIPCIÓN PROYECTO

El proyecto “CONSTRUCCION DE BOX COULVERT DOBLE SECCION 2.0X2.0 M2 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN MUNICIPIO DE VILLAGARZON, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO” Contempla la construcción de un box coulvert previo estudio de suelos, y toma de topografía del área a intervenir, se define la sección teniendo en cuenta la eficiencia hidráulica, además que sobre el cauce circulan en época de creciente objetos y escombros arrojados a la fuente.

Para el diseño estructural se tiene en cuenta las cargas según la norma NSR10, en el proyecto se contempla la excavación del área a intervenir según el diseño geométrico de la sección, y mejoramiento de la cimentación teniendo en cuenta los requerimientos del estudio de suelos del camión de diseño de la norma técnica colombiana para el diseño de puentes, además se realizan los chequeos de acero, sección del box y aletas

Actualmente en el sitio se encuentra una estructura conformada por dos elementos en concreto que soportan un tendido de tablas, las cuales permiten el paso de peatones sobre el agua que se encuentra en la vía, define en 6.50 m en el punto de construcción, esta define la longitud de diseño del box y su geometría.

La estructura se diseña utilizando concreto de 280 kg/cm² psi para el alma, y concreto de 210 kg/cm² psi para sus aletas en la entrada y salida, el refuerzo será de 4200 kg/cm² y dispondrá según la distribución y longitudes presentada en los planos. La grava tendrá tamaño máximo no mayor a ¾” y la arena estará comprendida entre los límites máximos y mínimos de la tabla degradación.

Una vez finalizada la construcción de la estructura se realiza la conformación del acceso con material crudo de río, teniendo en cuenta el ancho de la vía y el material retirado, las actividades en orden cronológico se definen a continuación.

- Socialización del proyecto
- Señalización del área a intervenir
- Retiro de material vegetales que se han acumulado por las crecientes de quebradas causadas por la lluvia.
- Retiro material de arrastre acumulado
- Limpieza del cauce
- Rocería

- Replanteo de la posición de la obra a ejecutar
- Limpieza del lugar donde se realizara la excavación
- Formación de estructura excavación mecánica,
- Construcción de filtro y solado
- Armada de formaleta de muros e instalación de hierros
- Instalación de hierro parilla inferior
- Instalación de hierro parrilla superior
- vaciado, armado y vibrado de concreto
- Estructura de concreto terminada
- Control de concreto (Cumplimiento de resistencia 280 kg/cm²)

Durante el desarrollo del proyecto hay que tener en cuenta la seguridad para los habitantes de las veredas circundantes al proyecto.

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

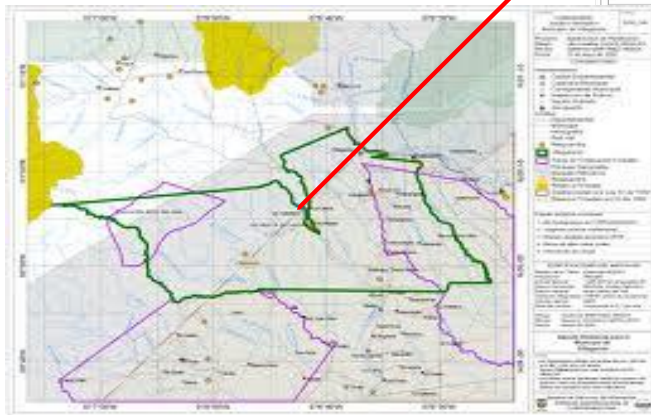
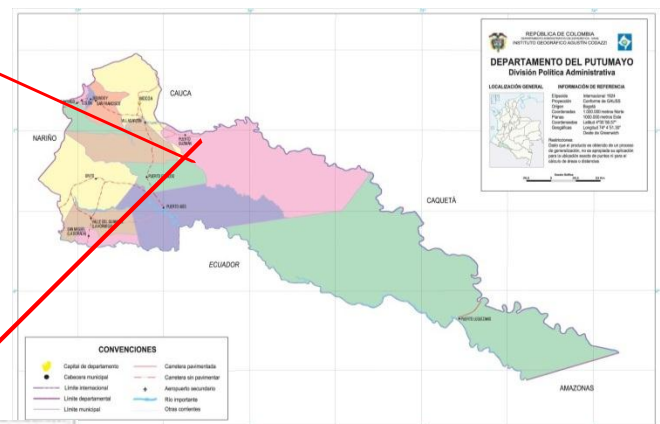
UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Figura 1. Ubicación Geográfica



Colombia: país americano ubicado en la zona noroccidental de América de Sur, organizado constitucionalmente como una república unitaria descentralizada, su capital Bogotá, Su superficie es de 2070 408 km², de los cuales 1 141 748 km² corresponden a su territorio continental y los restantes 928 660 km² a su extensión marítima.

Putumayo: El departamento de Putumayo es uno de los 32 departamentos de Colombia. Está localizado al sur del país, en la Región amazónica Colombiana. Limita al norte con el Departamento del Cauca, al nororiente con el Departamento de Caquetá y al sur con la Republica de Ecuador, su capital es Mocoa.



PROCESO CONSTRUCTIVO.

- ✓ **Obras Provisionales:** Construcción de campamento (Bodega, seguridad, vigilancia y supervisión.)
- ✓ **Señalización del área a intervenir:** Ubicación e instalación de vallas informativas, demarcación cinta amarilla, cerramiento del área a intervenir con polisombras y largueros de madera.

Figura 2. Construcción campamento



Figura 3. Almacén de materiales



- ✓ **Señalización del área a intervenir:** Ubicación e instalación de vallas informativas, demarcación cinta amarilla, cerramiento del área a intervenir con polisombras y largueros de madera.

Figura 4. Señalización instalada



✓ **Desvió cauce del río:** Movimiento de tierra para la ejecución de un cause artificial.

Figura 5. Instalación tubería 36”



✓ **Demarcación:** Niveles, descapote y traslado de área a a excavar

Figura 6. Descapote terreno



Figura 7. Toma de niveles



- ✓ **Excavación:** correspondiente a 6.50 m x 2.20 espacio para traslapo segunda sección del box coulvert.

Figura 8. Excavación mecánica



- ✓ **Puntales:** apuntalar zona de alto riesgo de alud o licuefacción

Figura 9. Desprendimiento talud



- ✓ **Construcción entre suelo y solado:** vertimiento entre suelo en material granulado de 3/4 " de 20cm de espesor, preparación y vaseado de solado de limpieza en concreto de 2000 psi (dosificación 1:3:4) espesor 10cm

Figura 10. Solado de limpieza



- ✓ **Figurado e instalación de hierro:** corte y figurado de acero, ubicación y amarre de parrilla inferior con traslapes para muros laterales y segunda sección, ubicación y amarre de muros laterales con traslapo para parilla superior y segunda sección.

Figura 11. Instalación acero



- ✓ **Encofrado:** Medición y corte, instalación formaleta muros laterales.

Figura 12. Encofrado muros laterales



- ✓ **Preparación y vertimiento de concreto:** preparación concreto 4000 psi dosificación de 1:1.5:2 cuerpo de Box coulvert, vertimiento y vibrado de concreto para parrilla inferior.

Figura 13. Mezclado concreto 4000 psi



✓ **Andamiaje:** Ubicación de tacos metálicos y madera para parrilla superior.

Figura 14. Encofrado placa superior



✓ **Instalación de acero:** Instalación parrilla superior con traslapo de segunda sección.

Figura 15. Instalación acero



- ✓ **Preparación y vertimiento de concreto:** Preparación concreto 4000 psi dosificación 1:1.5:2, vaseado y vibrado de parrilla superior.

Figura 16. Vaciado concreto



Figura 17. Losa superior fundida



- ✓ **Rasante:** Relleno a nivel de carretera de 2.50 m

Figura 18. Relleno estructura nivel de via



- ✓ **Encauzar:** Encauzar nuevamente la quebrada a su cauce original

Figura 19. Encause de rio hacia el box



- ✓ Control de concreto (Cumplimiento de resistencia 280 kg/cm² y 210kg/cm²)

Figura 20. Slump al concreto



Figura 21. Toma de muestras concreto



- ✓ Durante el desarrollo del proyecto hay que tener en cuenta la seguridad para los habitantes de las veredas circundantes al proyecto.

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1 GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas tienen como objetivo establecer la calidad de las obras requeridas, especificando procedimientos constructivos y calidad de materiales para su ejecución, el constructor debe conocer dichas especificaciones, las cuales serán verificadas por la INTERVENTORIA.

4.2 ALCANCES DE CONSTRUCCIÓN

La totalidad de las obras deben ser ejecutadas de conformidad con los niveles, dimensiones y detalles contenidos en los planos constructivos y en los detalles que suministre la INTERVENTORIA, lo cual deberá quedar registrado en la bitácora del proyecto.

4.3 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Todo el equipo y maquinaria para construcción que se usará en la ejecución de las obras se mantendrá en perfecto funcionamiento y será del tipo, tamaño y capacidad acordes al tipo de obra y al método de trabajo que será aprobado por la INTERVENTORIA.

4.4 FRENTE DE TRABAJO

Se considera como un frente de trabajo al espacio físico dentro del cual, mediante una ejecución continua, utilizando mano de obra, materiales, herramientas, equipo y aparatos de construcción, requeridos para los trabajos, concluya la totalidad de las obras comprendida en dicho espacio.

4.5 NORMAS APLICABLES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales se ajusta al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2.000), Norma Sismo Resistente - NSR98 (Ley 400 de 1.997), INVIAS, especificaciones contenidas en el presente documento, normas vigentes dispuestas por la entidad contratante para este fin y demás aplicables a la materia.

4.6 MATERIALES

El Contratista Constructor se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la

obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos, que el Contratista Constructor emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden serán de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

4.7 VÍAS O PASOS TEMPORALES

El Contratista construirá pasos peatonales o vehiculares cuando sea necesario y en especial frente a escuelas y otras propiedades e instalaciones que así lo requieran para no obstruir su normal funcionamiento. Atención a Instalaciones Existentes

El Contratista tendrá en cuenta las redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricas existentes en la zona del proyecto, las cuales se manejaran adecuadamente durante la ejecución de las obras. Asimismo cualquier daño que se genere será reparado a su costo y a satisfacción de la Interventoría y cuando se requiera de las empresas de servicios públicos competentes.

ÍTEMS DEL PROYECTO

5. PRELIMINARES

5.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Descripción.

La parte de la obra especificada en esta sección consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos.

Se entiende como localización y replanteo, el trabajo topográfico que debe realizar en campo el contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, de acuerdo con los planos suministrados al contratista y/o las instrucciones recibidas de la INTERVENTORÍA. El Contratista deberá comunicar a la INTERVENTORÍA antes de iniciar los trabajos sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.

Los trabajos se realizarán ciñéndose a los planos topográficos y de localización de las obras entregados por la INTERVENTORÍA, partiendo de los ejes, puntos fijos y BM existentes en el terreno. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se localizarán fuera de las áreas de construcción.

Medida y pago

La medida y pago será por metro cuadrado (m²) de obra localizada dentro de la cual deberán estar incluidos los planos de obra construida, los cuales en ningún caso se pagarán independientemente.

5.2 DESCOLMATACION Y LIMPIEZA DE ENCOLE Y DESCOLE

Descripción.

Este ítem consiste en excavar el material adyacente al paso de agua sobre la vía, extraer material vegetal y residuos de suelos orgánicos que obstruyen el paso y retirarlas del área de construcción, mediante excavación dentro de los rangos de profundidad indicados y la disposición final de la misma, cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas, protección de las excavaciones y requisitos para la medida y pago.

Medida y pago

La medida para el pago serán los metros lineales (M3) de tubería retirada comprendida perpendicularmente al eje de la vía.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todos los retiros y excavaciones enmarcados en este ítem e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en el presente capítulo.

5.3 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION Y DESCOLMATACION

Descripción.

Este ítem consiste en desalojar el material especificado, teniendo en cuenta que dentro de la obra se debe retirar todo resto de suelo que contenga materia orgánica y demás restos de vegetales, cumpliendo con las especificaciones técnicas para la finalidad del proyecto, incluyendo métodos de excavación, protección de las excavaciones y requisitos para la medida y pago.

Medida y pago.

La medida para el pago será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en este ítem.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones enmarcadas en este ítem e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en este capítulo.

5.4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN.

Descripción.

Este ítem consiste en excavar el material especificado, dentro de los rangos de profundidad indicados, cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas, incluyendo métodos de excavación, protección de las excavaciones y requisitos para la medida y pago.

Medida y pago.

La medida para el pago será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en este ítem.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones enmarcadas en este ítem e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en este capítulo.

5.5. EXCAVACIÓN MECANICA EN MATERIAL COMÚN BAJO AGUA**Descripción.**

Este ítem consiste en excavar el material especificado, dentro de los rangos de profundidad indicados, cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas, incluyendo métodos de excavación, protección de las excavaciones y requisitos para la medida y pago.

Medida y pago.

La medida para el pago será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en este ítem.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones enmarcadas en este ítem e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en este capítulo.

5.6 RELLENO DE ESTRUCTURA Y ACESOS CON CRUDO DE RIO**Descripción.**

Este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los mejoramientos con material de afirmado que requieran las Obras, cumpliendo con las dimensiones y especificaciones mencionadas.

Medida y pago.

La medida para los rellenos con material de afirmado del proyecto será el volumen en metros cúbicos (m³) de relleno especificado, medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de la excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios deberán contemplar la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los mejoramientos con material de afirmado estipulados en estas especificaciones y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.7 MEJORAMIENTO DE CIMENTACION CON CRUDO DE RIO**Descripción.**

Este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los mejoramientos con material de afirmado que requieran las Obras, cumpliendo con las dimensiones y especificaciones mencionadas.

Medida y pago.

La medida para los rellenos con material de afirmado del proyecto será el volumen en metros cúbicos (m³) de relleno especificado, medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de la excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios deberán contemplar la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los mejoramientos con material de afirmado estipulados en estas especificaciones y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

6. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Generalidades

6.1 NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONCRETO

Esta sección cubre el suministro de mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todo el trabajo relativo a encofrado, transporte, colocación, curado y descimbrado de todas las obras de concreto requeridas en el contrato.

Comprenden: muros, zapatas, columnas, vigas, placas, escaleras, entre otras.

Todas las estructuras de concreto reforzados deben ser construidas de conformidad con las especificaciones de acuerdo con las líneas y dimensiones mostradas en los planos estructurales y arquitectónicos.

6.2 MATERIALES

Cemento

El cemento que se usara para concretos, morteros y lechadas será de fabricación Nacional Tipo Portland. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se suministre en sacos, estos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Almacenamiento de Cemento

El cemento en sacos deberá almacenarse en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 sacos sobre otro, para periodos más largos hasta sesenta (60) días como máximo.

Agregados

Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concreto, deberán ser de buena calidad y aprobados por el interventor.

Agregado Grueso

El agregado grueso será grava o roca triturada o en su defecto de río lavada de la mejor calidad.

Los agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de gran finos.

Si por dificultades locales fuera necesaria alguna excepción en los límites anteriores, ella debe acordarse con el interventor de Obra.

Para muros y losas con espesor menor de 20 centímetros especialmente en las vigas canales, el tamaño máximo para el agregado será de 3/4" (20 milímetros). El Contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica.

Agua

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia sin ácidos, aceite, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, deberá someterse a pruebas de laboratorio para decidir su posible utilización.

Aditivos

Los aditivos para concreto utilizados son impermeabilizantes para disminuir la afectación por humedades debido a los altos niveles freáticos.

Dosificación

El Contratista deberá suministrar el equipo adecuado que las cantidades de materiales componentes del concreto se mida al peso o al volumen.

El cemento en bultos incompletos o el cemento a granel. El agua puede medirse al peso o al volumen con variaciones de exactitud que se mantengan por debajo del 1%.

Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y agua que el Contratista se proponga a usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas deben ser las óptimas de acuerdo al diseño.

Diseño De La Mezcla

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al Interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 lbs/pulg²) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

Mezcla Del Concreto

Dentro de estas especificaciones se asume la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de resistencia y trabajabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

Se tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad y Tiempo de Mezclado

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm² de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

6.3 ENSAYOS DEL CONCRETO

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento.

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la Resistencia del Concreto. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, bajo la supervisión de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. Se proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y se ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento (**Trazabilidad**). Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia

6.4 RESISTENCIA DEL CONCRETO

Elementos estructurales. Los concretos tendrán una resistencia de 210 kg/cm² a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm² para sello de fundaciones.

6.5 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. Se tendrán en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

Se someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirá con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

6.6 COLOCACION DEL CONCRETO

Generalidades

Se presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. No se podrá empezar a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma.

No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor

6.7 VIBRADO DEL CONCRETO

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, se tendrán mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, se tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicados por la Interventoría; luego se colocará el concreto de la fundación con los herrajes indicados.

El concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

6.8 FORMALETAS

Generalidades

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido adecuadamente, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm² o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. Se retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente.

6.9 TABLEROS

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimiento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas

Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y Engrase de Formaletas

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción.

Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

7. CURADO Y PROTECCION

Curado por Agua.

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojados por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por Compuestos Sellantes. (Antisol)

Se podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán, y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto la NSR-10.

7.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Generalidades

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

Se tendrán en cuenta los tratamientos de las juntas, se incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

7.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material pre moldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material pre moldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

8. CONCRETO (2000PSI) SOLADO DE LIMPIEZA

Descripción.

Se coloca una capa de concreto pobre con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies, sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. Es el concreto que se aplica sobre el material de afirmado con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. El espesor de la capa de concreto será de 10,0 cm.

Medida y Pago

Esta actividad se medirá y pagará por metro cubico (M3), 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 los cálculos realizados sobre los planos estructurales de la cimentación.

El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

8.1 CONCRETO CLASE C (4000 PSI) BOX COULVERT.

Descripción.

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto de 4000 psi para box coulvert, se construirán conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto indicadas en el NSR 10 y en los planos estructurales.

Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. No se incluye en este ítem el acero de refuerzo.

Se empleará concreto con la resistencia exigida en los cálculos estructurales, es decir de 4000 psi, con refuerzo en acero conforme al despiece indicado en los planos de diseño.

Medida y Pago

La medida será el número de metros cúbicos (M3), de concreto para Box Culvert de 4000 psi resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 4000 psi, formaleas si se requieren, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte.

8.2 CONCRETO CLASE C (3000 PSI) PARA ALETAS.

Descripción

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para las aletas del Box Culvert, se construirán conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto indicadas en el NSR 10 y en los planos estructurales. Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados.

Se empleará concreto con la resistencia exigida en los cálculos estructurales, es decir de 3000 psi, con refuerzo en acero conforme al despiece indicado en los planos de diseño.

Medida y Pago

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a dos decimales, de concreto de 3000 psi resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 3000 psi, formaleas si se requieren, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte.

9. ACERO DE REFUERZO.

9.1 ACERO DE REFUERZO 6000PSI.

Descripción

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado y colocación de las varillas en los elementos estructurales de las estructuras de concreto reforzado. Las varillas de acero se doblarán en frío para acomodarse a las formas indicadas en los planos. No se permitirá doblar las varillas salientes del hormigón una vez que este haya sido colocado.

Se usará acero de refuerzo PDR-60, $f_y=420$ Mpa, mallas electro soldadas, ganchos, alambres y demás elementos de instalación y fijación.

Medida y Pago

La medida del acero de refuerzo será el peso expresado en kilogramos (KG), con aproximación a dos decimales, del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene la Interventoría, no se incluye los ganchos y traslapes que para su conveniencia añada el contratista, ni incluye el alambre negro No. 18 de amarre según la proporción requerida, separadores, suspensores y elementos equivalentes. El acero de refuerzo se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costo de mano de obra, los Materiales anteriormente enunciados, equipos para corte y figuración, transporte de material externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás costos necesarios para el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones.

10. GAVION EN MALLA DE ALAMBRE ENTRELAZADO CLASE 3, GALVANIZADO

Descripción.

Este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los mejoramientos con material de afirmado que requieran las Obras, cumpliendo con las dimensiones y especificaciones mencionadas, con el fin de llevar a cabo la construcción de las obras complementarias del box coulvert, las cuales constan de la construcción de protección del cauce en gaviones con malla número 3 de alambre galvanizado.

Medida y pago.

La medida para los rellenos con material de afirmado del proyecto será el volumen en metros cúbicos (m³) de relleno especificado, medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de la excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios deberán contemplar la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los mejoramientos con material de afirmado estipulados en estas especificaciones y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

11. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Dentro de la implementación previa de las políticas de seguridad y salud en el trabajo de la empresa contratante se implementa la política ya establecida de los nuevos trabajos a ejecutarse, en este caso la construcción del box doble.

Suministro de dotación por la empresa contratista e implementos de protección personal.

Uniforme de igual color con el logo de la empresa contratista y carnet de identificación para su ingreso a la empresa con previo registro en seguridad física.

Identificar los peligros permitiendo establecer las medidas de control necesarias en seguridad y protección de salud.

Medidas de controles existentes en el receptor, y los riesgos que pueden presentar en la construcción del box coulvert.

Relleno y fundición

Protección y cualidades que debe de usar o poseer el ejecutor de la tarea.

- Botas de caucho
- Botines con puntera metálica
- Guantes
- Capacitación en manejo de herramientas
- Capacitación en riesgo biológico
- Casco
- Gafas
- Capacitación en levantamiento de cargas

Mayor riesgo de la actividad

- Hernia discal

Excavación

- Guantes
- Casco
- Gafas
- Capacitación en manejo de herramientas
- Capacitación de higiene postural
- Pausas activas
- Permiso de trabajo si es mayor a 1.20 m la profundidad
- Inspeccionar el área
- Camisa manga larga
- Protección auditiva especial
- Demarcación del área con cinta, letreros de precaución con los colores normativos para la función

Todas las tareas

- Casco
- Gafas
- Guantes
- Capacitación en estrés y clima laboral
- Simulacro general de evacuación en el caso de crecienta súbita.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto es la información que permite planificar económicamente la parte financiera requerida para desarrollar la obra. El costo total de la obra es la suma de todos los costos de las actividades involucradas. Para realizar el presupuesto se tiene definido las actividades de construcción a ejecutar, se estima el costo aproximado y se integra los valores de mano de obra y materiales, teniendo en cuenta el historial vigente de los precios a la fecha de inicio de obra para las actividades que se va a ejecutar.

Se revisa todos los planos y las especificaciones técnicas sobre la construcción del box culvert con base a esta información se calculan los costos para el presupuesto.

La estimación de las cantidades de obra se estiman aproximadamente con los datos de diseño de box culvert los detalles existentes y las especificaciones técnicas complementando las cantidades reales con el monitoreo permanente sobre el desarrollo de la obra, los costos de materiales de construcción incluyen todos los materiales y mano de obra aprobadas por el representante del contratante.

Cuadro 1. Análisis costos directos

DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO						
ALCALDIA MUNICIPAL DE VILLAGARZON						
CONSTRUCCION DE BOX COULVERT DOBLE SECCION 2.0X2.0 M2 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LAVEREDA ALBANIA MUNICIPIO DE VILLAGARZON, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO						
ANALISIS COSTOS DIRECTOS						
PRESUPUESTO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNIT	VR TOTAL	
1	PRELIMINARES					
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	80	2.800	\$ 224.000	
1,2	DESCOLMATACION Y LIMPIEZA	M3	26	47.300	\$ 1.229.800	
1,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION Y DESCOLMATACION	M3	98	23.400	\$ 2.293.200	
				SUB TOTAL	\$ 3.747.000	
2	EXCAVACIONES					
2,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	64,3	19.800	\$ 1.273.140	
2,2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	M3	54,2	25.700	\$ 1.392.940	
				SUB TOTAL	\$ 2.666.080	
3	RELLENOS					
3,1	RELLENO DE ESTRUCTURA Y ACCESOS CON CRUDO DE RIO	M3	429,0	24.750	\$ 10.617.750	
3,2	MEJORAMIENTO DE CIMENTACION CRUDO DE RIO	M3	72,00	35.100	\$ 2.527.200	
				SUB TOTAL	\$ 13.144.950	
4	ESTRUCTURAS DE CONCRETO					
4,1	CONCRETO CLASE C (4000 PSI) BOX CULVERT	M3	29,4	735.000	\$ 21.609.000	
4,2	CONCRETO CASE D (3000 PSI) ALETAS	M3	15,5	690.000	\$ 10.695.000	
4,3	CONCRETO (2000PSI) SOLADO DE LIMPIEZA	M3	16,9	480.000	\$ 8.112.000	
				SUB TOTAL	\$ 40.416.000	
5	ACERO DE REFUERZO Y OBRA COMPLEMENTARIA					
5,1	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	7503,63	4.285	\$ 32.155.555	
5,2	GAVION EN MALLA DE ALAMBRE ENTRELAZADO CLASE 3, GALVANIZADO	M3	28	164.500	\$ 4.606.000	
				SUB TOTAL	\$ 36.761.555	
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 96.735.585	
ANALISIS COSTOS INDIRECTOS						
		ADMINISTRACION	15%	\$ 14.510.338		
		IMPREVISTOS	5%	\$ 4.836.779		
		UTILIDAD	5%	\$ 4.836.779		
		INTERVENTORIA	8%	\$ 9.673.558		
				\$ 33.857.455		
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 130.593.039	
IVA SOBRE UTILIDADES				19%	918.988,05	
VALOR TOTAL DEL PROYECTO					\$ 131.512.027	

12.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Esta programación esta direccionada a calcular la duración de las actividades asociadas al tiempo. Se le hace seguimiento a cada actividad con un orden lógico de desarrollo constructivo entre las actividades, con el mes de inicio de obra siendo estos tres meses de ejecución, el contratista podrá decidir por conveniencia de avance, el inicio anticipado a cualquiera de las actividades programadas y adelantar el plazo de la fecha contractual.

Nos provee información de control para comparar lo programado con lo realizado, los avances o atrasos para así poder hacer las modificaciones necesarias de acuerdo a las circunstancias.

En general el cronograma indica la productividad obtenida dependiendo del equilibrio de rendimientos con el recurso aplicado, recurso de materiales, maquinaria y equipos, mano de obra, tecnología y recursos financieros.

Cuadro 2. Cronograma de actividades

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR TOTAL	% Total Ejec.	MES 1				MES 2				MES 3			
							\$1	\$2	\$3	\$4	\$1	\$2	\$3	\$4	\$1	\$2	\$3	\$4
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	80	2.800	\$ 224.000	0,23%	\$ 309.078											
1,3	DESCOLMATACION Y LIMPIEZA	M3	26	47.300	\$ 1.229.800	1%	\$ 1.696.896											
1,4	DESALOJO DE MATERIAL SOBRIANTE DE EXCAVACION Y DESCOLMATACION	M3	98	23.400	\$ 2.293.200	2%		\$ 3.164.191										
2,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	64,3	19.800	\$ 1.273.140	1%			\$ 1.756.697									
2,2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	M3	54,2	25.700	\$ 1.392.940	1%			\$ 1.921.999									
3,1	RELLENDO DE ESTRUCTURA Y ACCESOS CON CRUDO DE RIO	M3	429,00	24.750	\$ 10.617.750	11%				1465052707%								
3,2	MEJORAMIENTO DE CIMENTACION CRUDO DE RIO	M3	72,00	58.500	\$ 4.212.000	4%					581177933%							
4,1	CONCRETO CLASE C (4000PSI) BOX CULVERT	M3	29,4	681.354	\$ 20.031.796	21%						\$ 27.640.166						
4,2	CONCRETO CLASE D (3000PSI) ALETAS	M3	15,5	671.485	\$ 10.408.018	11%							\$ 14.361.136					
4,3	CONCRETO (2000PSI) SOLADO DE LIMPIEZA	M3	16,9	408.079	\$ 6.896.540	7%								\$ 9.515.947				
5,1	ACERO DE REFUERZO (6000PSI)	KG	7503,63	4.285	\$ 32.155.555	34%									\$ 44.368.705,52			
5,2	GAVION EN MALLA DE ALAMBRE ENTRELAZADO CLASE 3, GALVANIZADO	M3	28	164.500	\$ 4.606.000	5%										\$ 6.355.426,31		
				SUB TOTAL	\$ 95.340.738	100,00%	\$ 2.005.975	\$ 3.164.191	\$ 3.678.696	\$ 14.650.527	\$ 5.811.779	\$ 27.640.166	\$ 14.361.136	\$ 9.515.947	\$ 44.368.706	\$ 6.355.426	\$ 131.552.548	\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 95.340.738													
				ADMINISTRACION	18% \$ 17.161.333													
				IMPREVISTOS	4% \$ 3.813.630													
				UTILIDAD	5% \$ 4.767.037													
				VALOR DEL PROYECTO	\$ 121.082.738													
				INTERVENTORIA	10% \$ 9.534.074													
				IVA SOBRE UTILIDADES	19% \$ 905.737													
				TOTAL PRESUPUESTO	\$ 131.552.548													

12.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO POR SONDEO

Cuadro 3. Perfil estratigráfico

[illegible]

Cuadro 4. Perfil estratigráfico por sonda

CLIENTE	ALCALDIA	MUNICIPAL	DE	VILLAGARZÓN	OCTUBRE-2017	REFERENCIA	MUNICIPIO DE VILLAGARZÓN
FECHA							
PROYECTO	PONTON LA CULEBRA			SONDEO No	2	UBICACIÓN	VEREDA ALBANIA

APIQUE	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	CLASIFICACIÓN				d		SPT	
		GRADACIÓN	LÍMITES		ÍNDICE	peso	HUMEDAD	RESISTENCIA	
PROF		No 4	líquido	plástico	plástico	humano	NATURAL	DEL SUELO	
Mts	PERFIL								
0,00									
0,10									
0,20		100	52	NL	NP	ML	45,		
0,40									
0,60									
0,80								20	
1,00									
1,20									
1,40									
1,60		47	19	NL	NP	G	2,1	8,	
1,80									
2,00									
2,20									
2,30									
2,40								RECHAZO	
2,50									
2,60									
2,70									
2,80									
2,90								RECHAZO	
3,00									

NOTA CENTRO PLAZA

13. MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

Cuadro 5. Memoria de cantidades de obra

ITEM	DESCRIPCIÓN	PESO REFUERZO (Kg)								PESO POR ELEMENTOS
		No. ELEMENTOS	CANTIDAD VARILLAS	3/8 plg	1/2 plg	5/8 plg	3/4 plg	7/8 plg	Longitud	
BOX 2 X 2 M, SECCION DOBLE										
DETALLE DESPIECE BOX COULVERT 2.00 X 2.00 M		1	12			1.55			2.90	54.01
		2	8			1.55			3.05	37.87
		3	24			1.55			3.50	130.37
		4	20		0.99				1.36	27.04
		5	72	0.56					1.00	40.32
		6	40	0.56					1.00	22.40
		TOTAL ACERO DE REFUERZO XML								312.00
		TOTAL ACERO DE REFUERZO								2496.03
		A	5		0.99				4.50	22.37
		B	45	0.56					1.00	25.20
		C	5	0.56					4.55	12.74
		TOTAL ACERO DE REFUERZO XML								60.31
		TOTAL ACERO DE REFUERZO								603.05
		TOTAL ACERO DE REFUERZO								7503.63

14. CONCLUSIONES

- Los concretos Utilizados de 4000 psi en los estribos y placa inferior del box Culvert se utilizó acelerante para concretos que estén expuestos a crecientes súbitas en la zona es muy usual por escorrentías y altas precipitaciones.
- Se utiliza tubería de 36" en concreto para canalización del caudal temporal, debido al aumento generado por lluvias en invierno.
- Se construirá paso peatonal y de motocicletas para no impedir la libre circulación hacia la zona Urbana y no entorpecer las actividades diarias de: estudiantes, trabajadores y campesinos de la zona.
- Se controlara los niveles de la quebrada con mediciones provisionales (regla) para verificar periódicamente y cuando las precipitaciones sean altas para proteger a los trabajadores.
- El cerramiento provisional y perimetral se hará para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales.
- Utilizar gaviones para la conformación del material de relleno de acuerdo a los planos.
- Se canalizara la quebrada para poder encausarla al box por medio de gaviones en el encole de la obra.
- Se tomaran cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.
- El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.
- El curado se hará con antisol blanco debido a las altas temperaturas que se presentan en la zona.

15. RECOMENDACIONES

En algunos casos se carece de conocimiento en cuanto a estudios de casos específicos como estudios hidráulicos y geológicos los cuales se deben de presentarse para este tipo de proyectos el no conocimiento de esto trae reproceso los cuales se debió contar con las personas idóneas en los temas.

Algo muy importante se debe de implementar mucho más la prevención en el personal y reducción del riesgo para todo tipo de trabajos y dejar claro que el contratista debe suministrar todos los elementos de protección y prevención para evitar accidentes en obra, sobre todo esta construcción que se realiza en una fuente hídrica y que por los antecedentes de altas precipitaciones en la zona pueden causar crecientes súbitas colocando en peligro la integridad del personal en obra.

16. REFERENCIAS

Palacios, O.L. (2012). Guías para construir estado del arte. Bogotá D.C.: Internacional corporation.

R., J. M. (2013). Guías para la realización de proyectos de construcción en el ciclo profesional. Bogotá D.C.: Consejo Editorial.

Jaramillo, G (2016). Costos y presupuestos. (Primera), Armenia, Colombia: Editorial buena semilla.

Martínez, J. (2013). Estructuras. Bogotá D.C., Colombia: Consejo Editorial.

17. BIOGRAFIA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de. Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10. Bogotá, AIS, 2010.

18. ANEXOS

Anexo A. REGISTRO FOTOGRAFICO



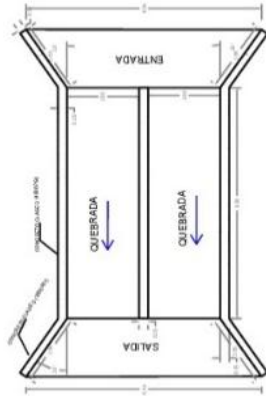
Quebrada la Culebra



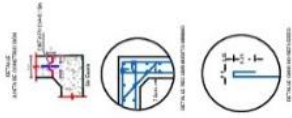
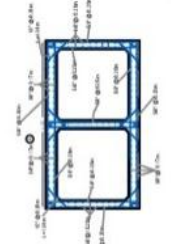
Foto aerea sobre la quebrada la culebra

Anexo B. PLANOS DEL PROYECTO

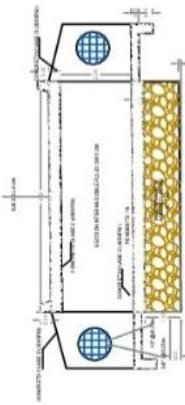
BOX COULVERT DE DOBLE FLUJO Y SECCION DOBLE DE 2M X 3M



GEOMETRIA BOX COULVERT



DETALLE TRANSVERSAL BOX COULVERT DOBLE FLUJO DE 2M X 3M



VISTA TRANSVERSAL GAVIONES

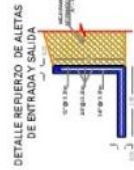
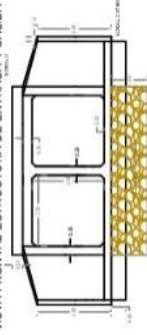


NOTAS:

1. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
2. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
3. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
4. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
5. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
6. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
7. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
8. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
9. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
10. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
11. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
12. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
13. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
14. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
15. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
16. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
17. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
18. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
19. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
20. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
21. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
22. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
23. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
24. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
25. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
26. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
27. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
28. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
29. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
30. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
31. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
32. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
33. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
34. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
35. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
36. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
37. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
38. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
39. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
40. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
41. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
42. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
43. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
44. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
45. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
46. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
47. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
48. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
49. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
50. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
51. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
52. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
53. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
54. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
55. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
56. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
57. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
58. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
59. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
60. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
61. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
62. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
63. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
64. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
65. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
66. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
67. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
68. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
69. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
70. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
71. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
72. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
73. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
74. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
75. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
76. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
77. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
78. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
79. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
80. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
81. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
82. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
83. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
84. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
85. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
86. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
87. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
88. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
89. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
90. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
91. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
92. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
93. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
94. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
95. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
96. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
97. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
98. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
99. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.
100. Sección transversal de flujo de 2m x 3m.

CARTILLA DE BOX COULVERT									
SECCION	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)	REINFORZO (kg)	REINFORZO (kg)	REINFORZO (kg)	REINFORZO (kg)	REINFORZO (kg)
1	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
2	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
3	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
4	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
5	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
6	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
7	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
8	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
9	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
10	1.50	1.50	2.25	2.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

VISTA FRONTAL ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA

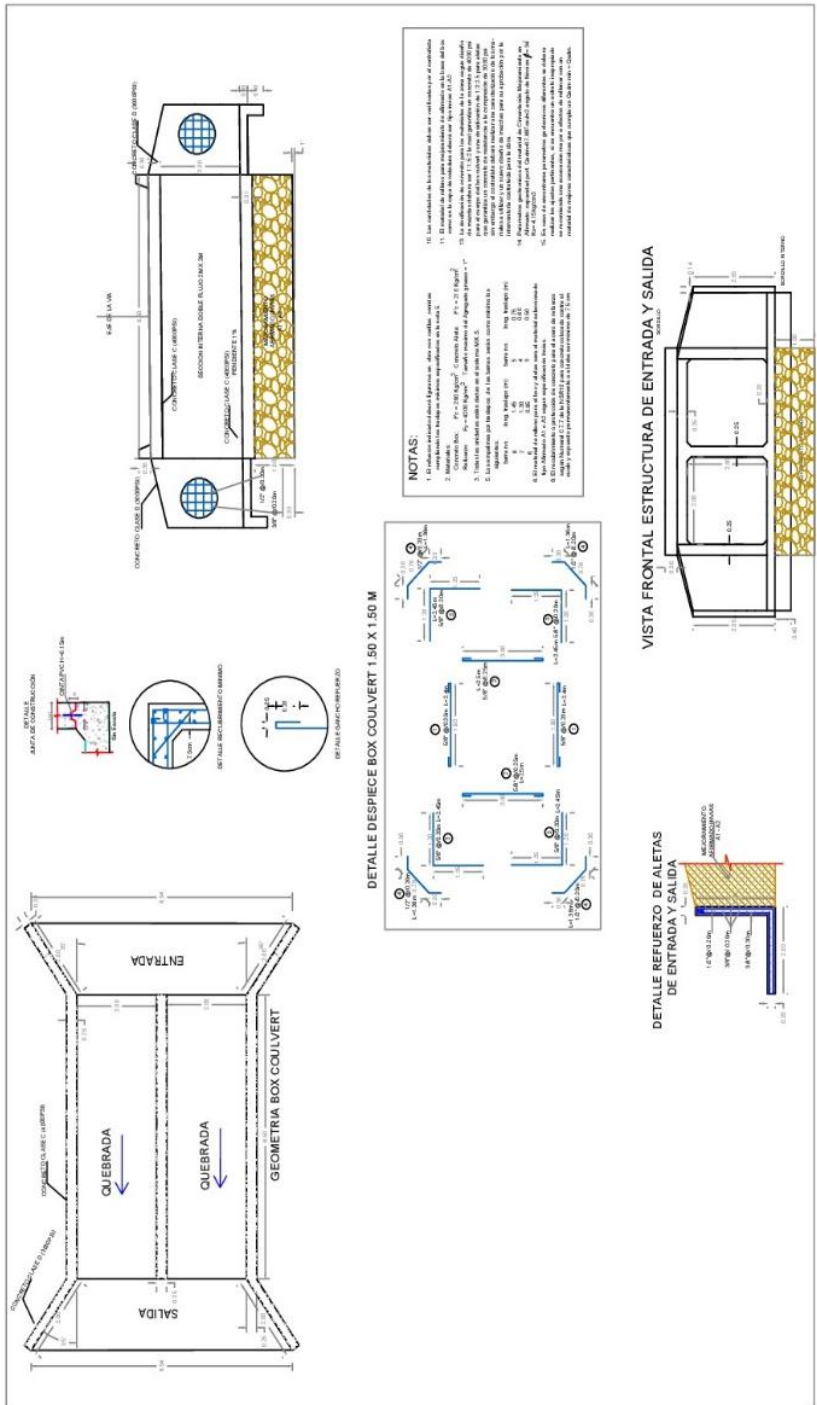


DEPARTAMENTO
DEL PUTUMAYO
MUNICIPIO
DE VILLAGARZON

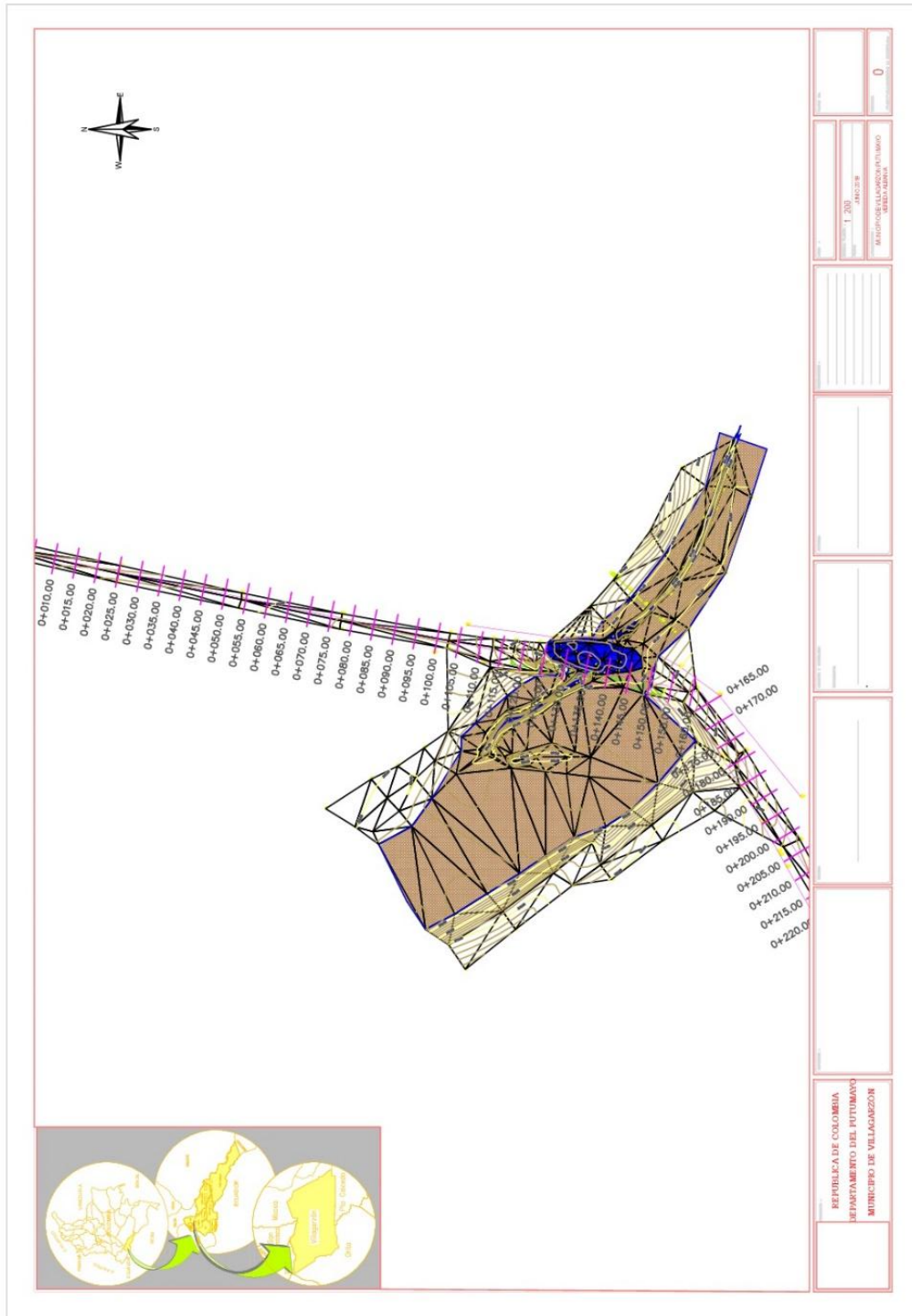
PLANTA DE BOX COULVERT.
CORTES, DETALLE Y DESPIECE DE
REFUERZO

CONSTRUCCION DE
UN BOX COULVERT
DE 2M X 3M
CON REINFORZO DE
ACERO
Y GAVIONES DE
PEDRA

1
DE
1
25



DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO MUNICIPIO DE VILLAGARZON	BOA COULVERT DETALLE DE LA UBICADO EN EL BARRIO VILLA MONICA	PLANTA DE BOA COULVERT CORTES, DETALLE Y DESPIECE DE REFUERZO	Fecha: 1 JUNIO DE 2018 DE 1 1 25
---	--	---	---



Anexo C. PRESUPUESTO GENERAL

ALCALDIA MUNICIPAL DE VILLAGARZON

CONSTRUCCION DE BOX COULVERT DOBLE SECCION 2.0X2.0 M2 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LAVEREDA ALBANIA MUNICIPIO DE VILLAGARZON, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

PRESUPUESTO DE OBRA

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 96.735,585
ANALISIS COSTOS INDIRECTOS					
		ADMINISTRACION	15%	\$	14.510.338
		IMPREVISTOS	5%	\$	4.836.779
		UTILIDAD	5%	\$	4.836.779
		INTERVENTORIA	8%	\$	9.673.558
				\$	33.857.455
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 130.593.039
IVA SOBRE UTILIDADES				19%	918.988,05
VALOR TOTAL DEL PROYECTO					\$ 131.512.027

Anexo D. APU

REPUBLICA DE COLOMBIA MUNICIPIO DE VILLAGARZON		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM:		DESCOLMATACION DE Y LIMPIEZA DE ENCOLE Y DESCOLE					UNIDAD:	M3
I. EQUIPO								
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.			
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					2.252,38			
					Sub-Total	2.252		
II. MATERIALES EN OBRA								
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.			
					Sub-Total	0		
III. TRANSPORTES								
Material		Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
					Sub-Total	0		
IV. MANO DE OBRA								
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
OBREROS	(3)	\$ 24.320	185%	44.992	1,00	45.047,62		
					Sub-Total	45.048		
					Total Costo Directo			
					47.300			
V. COSTOS INDIRECTOS								
Descripción				Porcentaje	Valor Total			
ADMINISTRACION				15%	7.095,00			
IMPREVISTOS				5%	2.365,00			
UTILIDAD				5%	2.365,00			
					Sub-Total	11.825		
					Precio unitario total aproximado al peso			
					59.125			

REPUBLICA DE COLOMBIA								
MUNICIPIO DE VILLAGARZON				ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
DESCRIPCIÓN:				EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN		UNIDAD:		M3
I. EQUIPO								
Descripción				Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)							942,86	

REPUBLICA DE COLOMBIA			ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
MUNICIPIO DE VILLAGARZON							
DESCRIPCIÓN:			EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA		UNIDAD:		M3
I. EQUIPO							
Descripción			Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)						481,24	
Motobomba				15.000	12,97	1.156,91	
				</			

REPUBLICA DE COLOMBIA			ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
MUNICIPIO DE VILLAGARZON							
ITEM:	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION Y DESCOLMATACION					UNIDAD:	M3
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					385,88		
VOLQUETA			50.700	5,83	8.696,61		
					Sub-Total	9.082	
II. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
					Sub-Total	0	
III. TRANSPORTES							
Material	Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.		
Material sobrante de demolicion	1,0	6,0	6,0	1.100	6.600,00		
					Sub-Total	6.600	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.		
OBREROS (3)	\$ 24.320	185%	44.992	5,83	7.717,51		
					Sub-Total	7.718	
Total Costo Directo						23.400	
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
ADMINISTRACION				15%	3.510,00		
IMPREVISTOS				5%	1.170,00		
UTILIDAD				5%	1.170,00		
					Sub-Total	5.850	
Precio unitario total aproximado al peso						29.250	

REPUBLICA DE COLOMBIA												
MUNICIPIO DE VILLAGARZON			ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS									
DESCRPCIÓN: MEJORAMIENTO DE CIMENTACION CRUDO DE RIO									UNIDAD:		M3	
I. EQUIPO												
Descripción			Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.						
COMPACTADOR MANUAL (RANA)				10.000	12,07	828,69						
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)						801,03						

[illegible]

[illegible]

REPUBLICA DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
MUNICIPIO DE VILLAGARZON							
DESCRPCIÓN: RELLENO DE ESTRUCTURA Y ACCESOS CON CRUDO DE RIO							UNIDAD: M3
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
COMPACTADOR MANUAL (RANA)			10.000	14,20	704,33		
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					1.308,59		
					Sub-Total	2.012,92	
II. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
CRUDO DE RIO PUESTO EN OBRA		M3	37.500	1,30	24.700,00		
					Sub-Total	24.700,00	
III. TRANSPORTES							
Material		Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
OBRA		1,3	27,0	35,1	1.100	38.610,00	
					Sub-Total	38.610,00	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS	(1)	\$ 24.320	185%	44.992	9,80	4.591,02	
OFICIAL	(1)	\$ 45.000	185%	83.250	9,80	8.494,90	
					Sub-Total	13.085,92	
						Total Costo Directo	78.408,84
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
ADMINISTRACION				15%	11.761,33		
IMPREVISTOS				5%	3.920,44		
UTILIDAD				5%	3.920,44		
					Sub-Total	19.602,21	
						Precio unitario total aproximado al peso	98.011,00

REPUBLICA DE COLOMBIA									
MUNICIPIO DE VILLAGARZON		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Secretaría de Planeación e infraestructura									
DESCRIPCIÓN:		ACERO DE REFUERZO 60000 PSI				UNIDAD:		KG	
I. EQUIPO									
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.				
CIZALLA MANUAL			3.000	190,49	15,75				
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					15,09				

REPUBLICA DE COLOMBIA			ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
MUNICIPIO DE VILLAGARZON						
DESCRPCIÓN:			GAVION EN MALLA DE ALAMBRE ENTRELAZADO CLASE 3, GALVANIZADO		UNIDAD:	M3
I. EQUIPO						
Descripción			Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)						1.895,45
					Sub-Total	1.895,45
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción			Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
PUEDRA PARA GAVION			M3	38.000	1,00	38.000,00
ALAMBRE GALVANIZADO No 12			KG	4.950	7,00	34.650,00
MALLA PARA COLCHO GAVION			UNID	95.000	0,400	38.000,00
					Sub-Total	110.650,00
III. TRANSPORTES						
Material		Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
1		1,3	27,0	30,0	1.100	33.000,00
					Sub-Total	33.000,00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
MAESTRO	(1)	\$ 50.000	5%	2.500	3,39	738,13
OFICIAL	(1)	\$ 33.350	185%	61.698	3,39	18.216,41
					Sub-Total	18.954,55
					Total Costo Directo	164.500,00
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				15%	24.675,00	
IMPREVISTOS				5%	8.225,00	
UTILIDAD				5%	8.225,00	
					Sub-Total	41.125,00
					Precio unitario total aproximado al peso	205.625,00