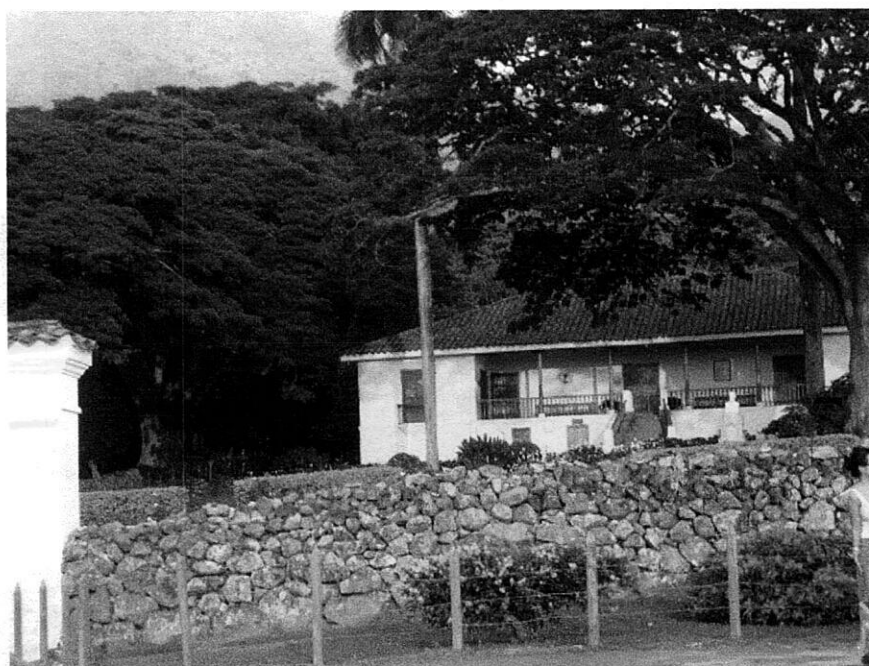


INSTITUTO PARA LA INVESTIGACION Y LA PRESERVACION DL
PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DL VALLE DL CAUCA



HACIENDA EL PARAISO



**INSTITUTO PARA LA INVESTIGACION Y LA PRESERVACION DL
PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DL VALLE DL CAUCA**



HACIENDA EL PARAISO



CONSTRUCCIÓN -DISEÑOS
E INTERVENTORIA EN
OBRAS CIVILES

Dirección: Cll. 18ª N° 56-20
Oficina S 276
Tel: 300 - 679 78 61
Cali - Valle Del Cauca
Colombia

Diseño Reposición Canal y Estabilización Acueducto

DEAHP-MCER-001-2010

OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL
PARA REPOSICIÓN CANAL Y ESTABILIZACIÓN
ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL
HACIENDA "EL PARAISO"
EL CERRITO - VALLE DEL CAUCA



WILINTON CALERO LERMA
INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DEL VALLE

DEAHP-MCER-001-2010
FEBRERO 2009

**OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL
PARA REPOSICIÓN CANAL Y ESTABILIZACIÓN
ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL
HACIENDA "EL PARAISO"
EL CERRITO - VALLE DEL CAUCA**

TABLA DE CONTENIDO

	<u>PÁG.</u>
SECCIÓN I	3
INFORMACIÓN GENERAL	3
1.1. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	3
CONSIDERACIONES GENERALES	4
1.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN ÁREA DE INTERES.....	4
1.3. CLIMATOLOGIA GENERAL DE LA ZONA.....	4
1.4. INFORMACIÓN BÁSICA.....	6
1.4.1. TOPOGRAFÍA.....	6
1.4.2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	6
1.5. CONSIDERACIONES HIDRÁULICAS.....	11
SECCIÓN II	14
FORMULACIÓN DE OBRAS CIVILES	14
2.1. PLANTEAMIENTO DE OBRAS CIVILES	14
SECCIÓN III.....	21
LIMITACIONES.....	21
ANEXOS	22
ANEXO A REGISTRO FOTOGRÁFICO	
ANEXO B CARTOGRAFIA ZONA DE INTERES	
ANEXO C MEMORIAS DESCRIPTIVAS DISEÑO DE OBRAS	
ANEXO D PLANOS DE OBRAS CIVILES PROYECTADAS	
ANEXO E ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCCIÓN	
ANEXO F CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO	

SECCIÓN I

INFORMACIÓN GENERAL

1.1. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El presente documento contiene la memoria descriptiva de las obras de estabilización proyectadas en el acueducto rural ubicado en la granja departamental hacienda "El Paraíso". El objeto principal del presente diseño es:

- Evaluar el acueducto rural en el tramo comprendido entre la bocatoma hasta el paso aéreo (viaducto), zona de mayor vulnerabilidad ante crecientes y zona de potencial colapso debido al deterioro y precariedad de las obras existentes.
- Presentar las obras requeridas para estabilización del acueducto referido.

Con las obras proyectadas se pretende mitigar la vulnerabilidad a diversas acciones naturales del actual acueducto, para lo cual se siguió la metodología que comprende las actividades descritas a continuación:

- **LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN ÁREA DE INTERES**

Con base en visita y reconocimiento de campo en la zona de trabajo, análisis de información existente, se realiza una descripción general del sitio y se determinan las obras requeridas.

- **INFORMACIÓN GENERAL**

Se describe la información básica utilizada para la consultaría en referencia, así como la topografía local, la geomorfología y geología necesaria para los estudios enunciados y para el posterior diseño de las obras.

- **FORMULACIÓN DE LAS OBRAS REQUERIDAS**

Con base a los resultados obtenidos en la visita de campo y la evaluación de la amenaza y riesgo del acueducto se determina la vulnerabilidad del sistema, permitiendo formular las obras requeridas.

- **PREPARACIÓN RECOMENDACIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS**

Se detallan cada uno de los componentes de las obras civiles proyectadas para la estabilización del acueducto rural.

En las siguientes secciones se desarrolla cada una de estas actividades.

CONSIDERACIONES GENERALES

1.2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS AREA DE INTERES

Este proyecto se encuentra localizado en la zona central del Valle del Cauca perteneciente al Municipio El cerrito, en la zona observada en Figura 1.2.1. Localización específica se detalla en Anexo B cartografía y topografía.

1.3. CLIMATOLOGIA GENERAL DE LA ZONA

El acueducto se ubica por camino de "herradura" en el Km 3+000 de la vía que conduce desde Santa Elena hacia la hacienda el Paraíso y se emplaza a una altitud comprendida de 1200 msnm, en una zona de ladera. El clima del sector corresponde con un piso templado de bosque húmedo con temperaturas variables entre 18 y 26 °C y precipitaciones promedio anuales que generalmente cercanas a los 2000mm/año.

Por su ubicación latitudinal, entre 3 y 4 grados de Latitud Norte, los valores medios de algunas variables meteorológicas como la temperatura, la presión atmosférica y la humedad relativa, son muy estables a lo largo del año; siendo en cambio importantes sus oscilaciones diarias.

Las estaciones de verano e invierno están definidas por la magnitud de las lluvias, por lo tanto, no existen aquí estaciones de origen térmico como en la latitud media y alta, sino que la región disfruta de un clima tropical húmedo influenciado en forma local por la Cordillera de los Andes.

También debido a su localización ecuatorial, los vientos son en general moderados, determinados por las circulaciones del valle - montaña. El parámetro climático más variable y por lo tanto de mayor importancia en el área es la precipitación y después la temperatura por su variación a lo largo del día.

Al momento del reconocimiento de campo la zona presenta un periodo de estiaje severo.

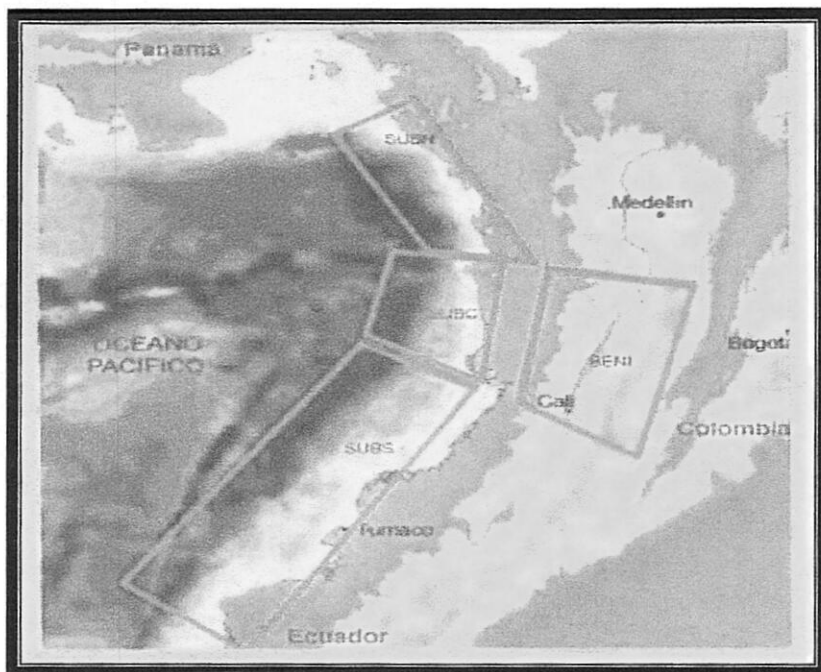


FIGURA 1.4.2.1 FUENTES POTENCIALES AMENAZA SISMICA OCCIDENTE COLOMBIANO, ZONA SUBDUCCIÓN.

• **La zona de subducción** Es la zona de convergencia entre la placa de Nazca y Suramérica/Bloque Norandino, cuya traza superficial está localizada frente a la Costa Pacífica. Las zonas de subducción son, a escala global, el tipo de fuente sísmica de mayor actividad y amenaza, en términos de las magnitudes máximas y de períodos de recurrencia, allí se generaron dos de los sismos más grandes que han afectado a Colombia, durante el período de registro instrumental (enero 1906, diciembre 1979) y mas recientemente, el de Noviembre de 2004, que tuvo su epicentro en la costa pacífica, frente a la población de Pizarro, Chocó.

Para esta fuente potencial de sismicidad, se ha estimado que la magnitud 7.5 tiene una recurrencia promedio entre 20 y 40 años; puede alcanzar magnitudes de 8.6 (Woodward-Clyde, 1983). Su sismicidad es de tipo profundo, con focos hipocéntricos de más de 100 Km. A partir del análisis de sismicidad actual e histórica, se han definido tres segmentos: el segmento norte, que representa la subducción del bloque Coiba bajo el extremo noroeste de Colombia; el segmento centro, con una fuente en la fosa y una mas en la zona de Benioff definida bajo el Viejo Caldas; el segmento sur, frente a las costas de Nariño norte de Ecuador y Valle del Cauca, pertenecientes al Sistema Cauca - Almaguer o Romeral el cual separa rocas de afinidad oceánica con rocas de afinidad continental. Entre dichas fallas secundarias se encuentran las fallas de Potrerillos y Cauca Almaguer.

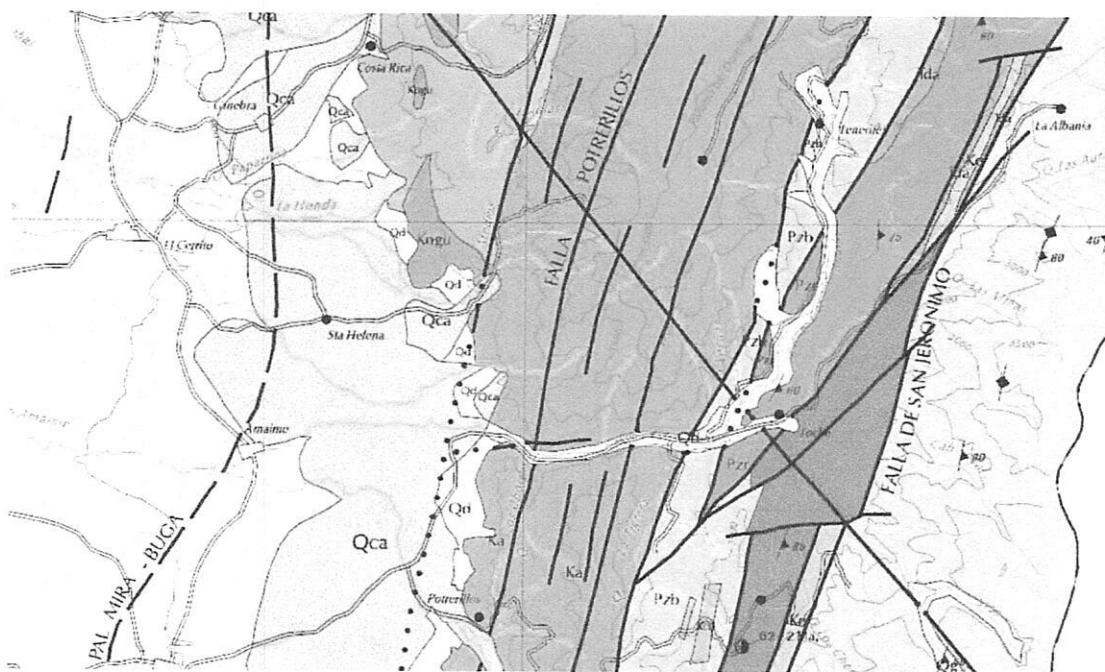


FIGURA 1.4.2.2 PLANO GEOLÓGICO REGIONAL (SECTOR CENTRAL VALLE DEL CAUCA)

Con el nombre de Formación Amaime se hace referencia a vulcanitas básicas que afloran a lo largo de la Cordillera Central. La unidad consiste en una serie de basaltos toleíticos masivos con abundantes horizontes de lavas almohadilladas. Localmente se han reportado rocas ultramáficas, por lo cual muy probablemente hace parte de una serie discontinua de secuencias oceánicas con unos 93 a 100 millones de años de antigüedad y se presenta a lo largo del flanco occidental de la Cordillera Central (Periodo cretácico superior). Esta serie volcánica está limitada en ambos costados por fallas regionales de tendencia NNE que se extiende a través del departamento del Valle del Cauca como un cinturón orientado en NE-SW de aproximadamente 140 km. De largo que varía entre 5 y 15 km. de ancho y cubre áreas de los municipios de Cali, Florida, Pradera, Palmira, El Cerrito, Ginebra, Buga y Tuluá.

El límite oriental de estas vulcanitas corresponde a la falla principal del Sistema de Fallas Cauca - Almaguer que define el borde occidental del cinturón de esquistos paleozoicos. [Figura 1 y 2]. De ellas no se cuenta con suficientes detalles que permitan definir su potencial sismogénico pero si es bien sabido que históricamente hacia el norte del Valle de Cauca se han registrado sismos de importancia en las interfase entre las rocas oceánicas y continentales por lo cual Cali se cataloga como un municipio en Zona de Amenaza Sísmica Alta según Ingeominas y la Asociación de Ingeniería Sísmica de Colombia.

- **La zona de Wadati-Benioff (W-B)**, es la continuación de la *zona de subducción* en profundidad, con sismicidad de focos intermedios y profundos, de 50 km hasta más de 100 km de profundidad. La zona de W-B del Occidente de Colombia tiene sus mayores niveles de actividad en el segmento que corresponde al Valle del Cauca y Eje Cafetero. El sismo fuerte más reciente ocurrió en febrero de 1995 (Calima-Darién).

- **Los sistemas de fallas superficiales o corticales** son consecuencia de la transmisión de esfuerzos y deformaciones al interior de las placas a partir de la fuente primaria, la *zona de subducción*, de la oblicuidad de la convergencia en ésta, y en el caso particular del *Bloque Norandino* de la zona de convergencia continental en su límite oriental. Los eventos de mayor magnitud con registro instrumental en una de las fallas superficiales de la región, Sistema Romeral, han sido el terremoto de Páez (junio 6 de 1994, $M = 6.4$), en el departamento del Cauca y el terremoto del eje cafetero en Enero de 1999. Estas *fuentes superficiales continentales* genéricamente tienen ciclos de recurrencia del orden de miles de años.



FIGURA 1.4.2.3 FUENTES POTENCIALES AMENAZA SÍSMICA OCCIDENTE COLOMBIANO, ASOCIADAS A FALLAS CORTICALES.

Considerando la sismicidad histórica y registros existentes, las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Residente NSR-98 han ubicado El Cerrito en una zona de alta amenaza sísmica. Estos trabajos recomiendan que los coeficientes de aceleración (A_a) y velocidad (A_v) pico efectiva para definir los movimientos sísmicos de diseño de las estructuras sea $A_a = A_v = 0.25$. Esto indica que la velocidad pico

efectiva de diseño en el basamento de la ciudad es 0.25g, con el 90% de probabilidad de no ser excedida en 50 años, lo que equivale a un período de retorno de 475 años. Para considerar los efectos de amplificación local del sismo, el perfil de suelo clasifica como tipo S2 para el cual el coeficiente de sitio $S_2 = 1.2$.

GEOLOGÍA SUPERFICIAL

El intemperismo atmosférico durante miles de años desgastó las superficies basálticas y diabásicas de la formación Amaime transformándolas en rocas meteorizadas y suelos residuales que en su mayoría poseen más de 20m de espesor y se acumulan en planicies y colinas moderadas a empinadas.

Hacia el acueducto, dicha formación geológica se conserva y claramente puede apreciarse en los cortes de las riberas de cauce aledañas.

En los taludes predominan estratos de suelos aluviales, identificables por fragmentos de roca, cantos decimétricos cubiertos por guijarros centimétricos y milimétricos embebidos en una matriz limoarenosa, húmeda, densa, suelta y heterogénea, con un espesor variable entre 10m y 15m, de tonalidad amarilla cubiertos por cenizas volcánicas areno limosas y limoarcillosas de colores pardo y café amarillento con 1 a 2 m de espesor [Ver anexo fotografico], estas últimas formadas en el periodo cuaternario.

GEOMORFOLOGÍA

En su gran mayoría las geoformas circundantes corresponden a desgastes de la superficie debido a erosión litológica y erosión fluvial brindando un paisaje de colinas denudacionales con predominio de laderas largas, partidoras y colectoras de aguas.

El relieve presenta cimas relativamente onduladas a escarpadas con pendientes predominantes entre el 20 y 30% que luego, en el cauce de la quebrada, o en el interior de las colinas se hacen más pronunciadas hacia el contorno de las cañadas con pendientes hasta del 100%.

1.5. CONSIDERACIONES HIDRÁULICAS

La relación entre la morfología del cauce y otras variables están asociadas al comportamiento del cauce.

La quebrada la recompensa por ser de naturaleza aluvial se caracteriza por la movilidad de su cauce en el cual las orillas, el lecho y la planicie de inundación están compuestos por material aluvial transportado, en la zona de estudio la quebrada mantiene su sección transversal, no hay meandros en la superficie aluvial la erosión ocurre en las orillas, características tipo de un río en su etapa de juventud.

Se observa que la vía adyacente al río esta dentro de la planicie de inundación, como el equilibrio natural se ha roto, el río trata de restablecer su cauce natural, además se observa una alta capacidad erosiva fenómeno que ha ocasionado el colapso de muro construido.

El flujo en el río es aún más complejo debido a que adicionalmente a la turbulencia hay movimientos del fondo de las orillas y además hay movimientos de fragmentos de rocas, cantos rodados y sedimentos de considerable tamaño involucrados con el flujo de agua.

Frecuentemente se usa la ecuación de Chezy o de Manning se usa para describir el flujo.

$$v = C (RS)^{1/2}$$

Donde:

v es la velocidad media de la sección

C es el coeficiente de rugosidad de Chezy 30

El coeficiente C puede ser representado por la expresión:

$$C = 1.49 R^{1/6} / n$$

Y el caudal determinado por:

$$Q = \frac{1.49 A R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

(Ecuación de Manning)

Sin embargo el **Ing. Jaime Suárez** argumenta que: "en las zonas montañosas de los ambientes tropicales las quebradas o corrientes de agua poseen cauces de muy alta pendiente, alta rugosidad del fondo y gran capacidad de transporte de sedimentos. Los materiales del fondo son generalmente partículas gruesas, grandes bloques o cantos de roca, gravas y arenas. Los caudales de estos torrentes son generalmente muy variables, con un caudal mínimo muy pequeño o inexistente, pero con avenidas ocasionales de caudal muy alto y tiempo de duración relativamente corto. En el momento de las grandes avenidas desarrollan grandes velocidades y turbulencia de fondo con capacidad para transportar materiales de gran diámetro. Los cauces en forma de V, comúnmente están en proceso de profundización permanente.

Los cauces de alta montaña presentan entre otros los siguientes elementos que dificultan el análisis:

- El flujo en canales demasiado rugosos no incluye efectos de viscosidad por lo tanto el número de Reynolds no es aplicable.
- Las rugosidades de estos cauces son muy superiores a las máximas analizadas con los criterios de la hidráulica tradicional.
- Los bordes de los canales son difíciles de definir ya que ellos incluyen una gran cantidad de caídas y curvas que impiden que pueda considerarse flujo uniforme sobre una cierta longitud.
- La pendiente del fondo es difícil de definir, debido a que aparecen elementos de gran escala que forma protuberancias hacia adentro del flujo.

El flujo uniforme en un canal de alta montaña solo se obtiene en un sentido promedio y por lo tanto no es comparable al fenómeno que ocurre en canales o ríos. La regulación de ríos de montaña es bastante difícil. En épocas secas los caudales son extremadamente pequeños pero presentan en temporadas lluviosas grandes caudales repentinos con gran poder de transporte y destrucción. Más que erosión estos ríos producen denudación total de las orillas, en el momento de las grandes avenidas; por esta razón es muy difícil diseñar obras estables para la protección de las riberas, aún las estructuras sólidas y bien cimentadas presentan dificultades para resistir la acción destructora del agua.

La casi totalidad de las investigaciones hidráulicas realizadas por investigadores en todo el mundo corresponde a corrientes de agua con pendientes inferiores al 0.2%, y sin obstrucciones naturales importantes dentro del cauce. La solución de **Manning** no tiene en cuenta grandes pendientes ni grandes obstrucciones; Sin embargo, en los procesos de erosión en el cauce de un río en zonas de alta montaña como es el caso de los Andes, las pendientes son altas y ocurre turbulencia por obstrucciones, flujo espumoso, irregularidades, material suspendido, pérdida de energía y retardo de flujo así como altura del tirante de agua variable erráticamente.

Para tener en cuenta las mayores pendientes y con base al estudio estadístico de setenta y cinco sitios en áreas de montaña, **Jarrett** desarrolló una versión modificada de la ecuación de **Manning**:

$$Q = 3.81 A R^{0.83} S^{0.12} \text{ (Jarret - 1984)}$$

Se determino que el flujo en la quebrada (zona de estudio) puede representarse por intermedio de tal ecuación, teniendo en cuenta las características de cauce:

Se encuentra una velocidad superior a 4.0 m/s.

SECCIÓN II

FORMULACIÓN DE OBRAS CIVILES

2.1 PLANTEAMIENTO OBRAS CIVILES

- **PRESA DE GRAVEDAD O DIQUE - ESTABILIZACIÓN CAUCE EN OBRA DE TOMA**

El sitio de la bocatoma en el acueducto presenta alto grado de erosión y profundización del cauce de tal manera que inhabilita la toma, en la figura 2.1.1 se observan los trabajos realizados por la comunidad para enfrentar el problema, estos trabajos son provisionales, sin ser solución definitiva al problema.

Con el fin de estabilizar el sitio se plantea la construcción de una presa de gravedad o dique que cumpla la función de fijar el fondo del cauce y mantener en funcionamiento la bocatoma existente.



FIGURA 2.1.1. LOCALIZACIÓN DE LA BOCATOMA, CANAL DE DERIVACIÓN QUEBRADA LA RECOMPENSA

Se trata de una presa de gravedad proyectada en concreto ciclópeo de una longitud de 7.00 m y una altura de 1.00 m. los componentes, consideraciones de diseño y procedimientos usados se ilustran en el Anexo C memorias de diseño, los detalles de planos de construcción en Anexo D.

• SUSTITUCIÓN O REPOSICIÓN DE CANAL EN BOCATOMA

Se plantea sustituir un tramo de longitud de 3.00m del canal existente por otro de similares características, debido a la socavación que altero las condiciones de soporte, dicho tramo conectara la presa de gravedad propuesta y la bocatoma existente.



FIGURA 2.1.2, CANAL EXISTENTE DERIVACIÓN A BOCATOMA, QUEBRADA LA RECOMPENSA

- **ADECUACIÓN BOCATOMA**

Durante el reconocimiento del terreno se observó la conexión provisional de diversas mangueras (figura 2.1.3). Para conectar definitivamente estas mangueras al sistema de abastecimiento, se plantea la construcción de una caja en concreto adosada a la bocatoma existente en condiciones de funcionamiento similares.



FIGURA 2.1.3 CONEXIÓN PROVISIONAL DE MANGUERAS AL CANAL DERIVACIÓN, BOCATOMA.

- **SUSTITUCIÓN DE CANAL POR CONDUCCIÓN CERRADA**

Un tramo de la conducción corresponde a un canal provisional no revestido ubicado en la corona del talud (figuras 2.1.4 y 2.1.5), ocasiona la infiltración de agua potenciando la inestabilidad de un importante terreno, como solución se sustituirá el canal por mangueras de diámetro 3".



FIGURA 2.1.4, CONDUCCIÓN AGUA EN TRAMO DE CANAL NO REVESTIDO, QUEBRADA LA RECOMPENSA

Se reacomodara la tubería existente en tramo dentro del cauce, sobre la corona del talud.



FIGURA 2.1.5 TRAMO DE CONDUCCION EN EL PIE DEL TALUD Y DENTRO DEL CAUCE DE LA QUEBRADA

• SOPORTES AÉREOS DE ACUEDUCTO – VIADUCTOS

El acueducto existente esta dispuesto con un trazado en el que se requiere atravesar el cauce en tres tramos (figuras 2.1.6 a 2.1.7), reacomodando las mangueras es posible tener un solo cruce. Se proyecto un cruce aéreo de luz 30.00m en el sitio de figura 2.1.6.



FIGURA 2.1.6 LOCALIZACIÓN CRUCE #1 TUBERIA AEREA, ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL.

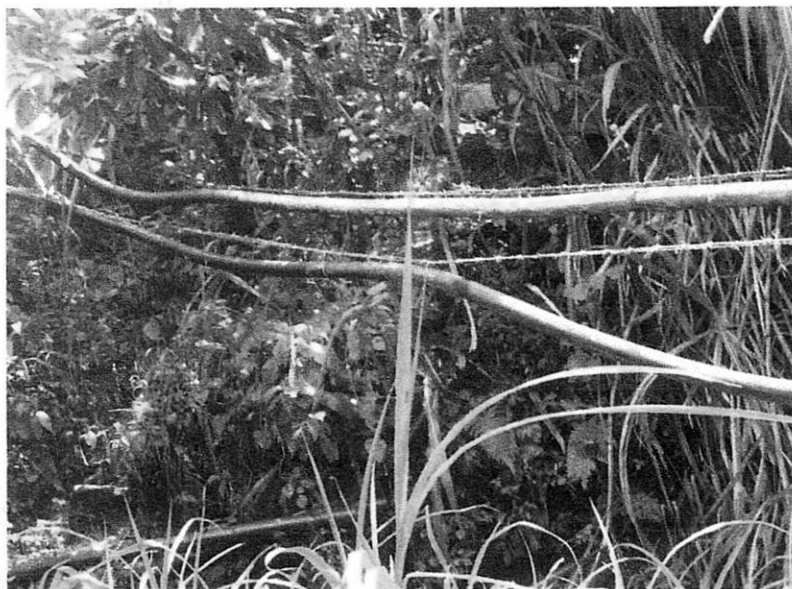


FIGURA 2.1.7 LOCALIZACIÓN CRUCE #2 TUBERIA AEREA, ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL.



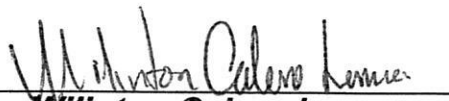
FIGURA 2.1.8 LOCALIZACIÓN CRUCE #3 TUBERIA AEREA, ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL.

SECCIÓN III

LIMITACIONES

En caso de modificar especificaciones durante la fase de ejecución del proyecto o de generarse durante la construcción situaciones de características menos favorables que las formuladas en este informe, se deberá verificar si las recomendaciones aquí consignadas son aplicables.

Todas las especificaciones consignadas en este informe son fruto de los resultados obtenidos en los trabajos de análisis y diseño. Por lo tanto, no se anticipa limitación alguna a menos que se cambien; las consideraciones de modelación, la modificación del tamaño del proyecto sin previo aviso, la destinación de la zona y cambios en el sistema de drenaje o se ejecuten las labores de construcción sin la correspondiente supervisión técnica (interventoría) ni el debido control de calidad en cada uno de los pasos del proceso constructivo.


Wilinton Calero Lerma

Matrícula Profesional 76202-090593VLL
Ingeniero Civil

ANEXOS

ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

ANEXO B. CARTOGRAFIA ZONA DE INTERES.

ANEXO C. MEMORIAS DESCRIPTIVAS DISEÑO DE OBRAS.

ANEXO D. PLANOS DE OBRAS CIVILES PROYECTADAS.

**ANEXO E. ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCCIÓN
OBRAS CIVILES.**

ANEXO F. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO.

*** PRESA GRAVEDAD O DIQUE CONTENCIÓN**



*** CONDICIONES GEOTECNICAS:**

Angulo de fricción interna : $\phi = 30^\circ$
 Angulo talud de corte : $\alpha = 90^\circ$
 Inclinación arriba del muro : $\beta = 0^\circ$
 Densidad Suelo : $\gamma_s = 18 \text{ KN/m}^3$
 Densidad Suelo Saturado : $\gamma_b = 8.0 \text{ KN/m}^3$
 Fricción Suelo-Muro : $\delta = 20^\circ$
 Cohesión : $C = 0 \text{ Kpa}$
 Altura de muro : $H = 1.50 \text{ m}$
 Capacidad Portante : $\sigma_{adm} = 150 \text{ Kpa}$

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\cos \delta \left[1 + \frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - \beta)}{\cos \delta * \sin(\alpha + \beta)} \right]^2}$$

Coefficiente presión pasiva : $K_p = 3.00$
 Coeficiente presión activa : $K_a = 0.30$
 Coeficiente fricción suelo-concreto : $f = 0.36$
 Densidad del concreto : $\gamma_c = 22 \text{ KN/m}^3$

*** EVALUACIÓN DE FUERZAS ACTUANTES:**

	$X_A \text{ (m)}$	$M_{RES} \text{ (KN-m)}$
W1	33.0	2.00
W2	5.5	1.33
W3	16.5	0.75
W4	22.0	1.66
Psp	-18.8	

$$\Sigma N = 58.3 \text{ KN} \quad \Sigma M_{res} = 122.2 \text{ KN-m}$$

ESTIMACIÓN EMPUJE ACTIVO (Pas) :

$$P_a = \frac{\gamma * H^2}{2} * K_a = 2.676 \text{ KN/m}$$

Punto aplicación de P_a respecto al eje de giro A $H/3 = 0.50 \text{ m}$

ESTIMACIÓN EMPUJE HIDROSTATICO (Paa) :

$$P_{aa} = \frac{\gamma * H^2}{2} = 11.25 \text{ KN/m}$$

ESTIMACIÓN SUBPRESIÓN (Psp) :

$$P_{sp} = \gamma_{h20} H * \frac{B}{2} = 18.75 \text{ KN/m}$$

MOMENTO ACTUANTE: M_{vol} :

$$M_{vol} = (P_{aa} + P_a) * \frac{H}{3} + P_{sp} * \frac{2B}{3} = 38.2 \text{ KN-m}$$

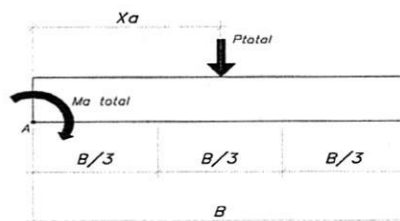
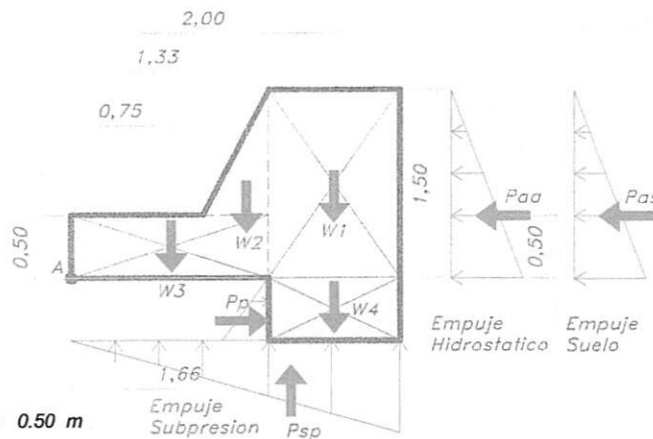
*** EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD:**

Factor de seguridad al volcamiento: $F.S._{vol} = \frac{\Sigma \text{Momentos resistentes}}{\Sigma \text{Momento actuante}} = 3.20 > 2.00 \quad \text{ESTABLE}$

Factor de seguridad al deslizamiento: $F.S._{des} = \frac{\Sigma N * f + \gamma_s * k_p * 0.5^2 / 2}{P_{aa} - P_a} = 1.74 > 1.50 \quad \text{ESTABLE}$

Capacidad de soporte: $\sigma_1 = \frac{\Sigma N}{BL} \left(1 + \frac{6e}{B} \right) = 12.6 \text{ Kpa}$ $\sigma_2 = \frac{\Sigma N}{BL} \left(1 - \frac{6e}{B} \right) = 34.0 \text{ Kpa} \quad \text{ESTABLE}$

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE:



DISEÑO ESTRUCTURAL PRESA O DIQUE CONTENCIÓN
OBRA: ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL
CLIENTE: DEPARTAMENTO DEL VALLE

WILINTON CALERO LERMA
Ingeniero Civil
Mat 76202-090593VLL

HOJA :
FECHA :

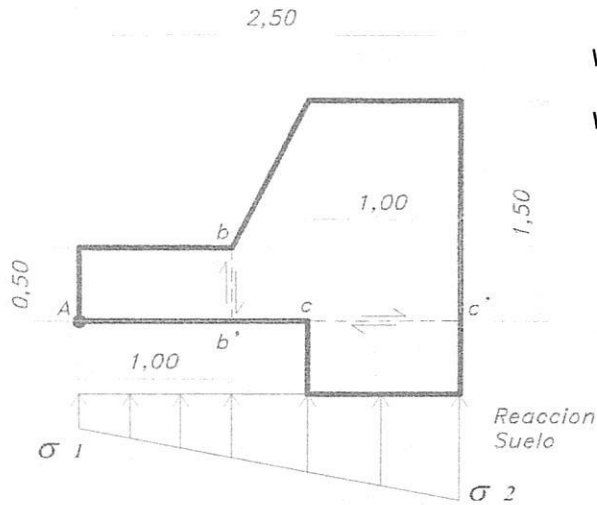
* EVALUACIÓN DE RESISTENCIA CONCRETO:

Resistencia del concreto: $f_c = 10 \text{ Mpa}$

Cortante actuante

$$V_{b-b'} = 0.4 \text{ KN} \quad vu = 1.4 \text{ Kpa} < \sigma V_c = 448 \text{ Kpa}$$

$$V_{c-c'} = 14 \text{ KN} \quad vu = 24 \text{ Kpa} < \sigma V_c = 448 \text{ Kpa}$$



* CRUCE TUBERIA AEREA

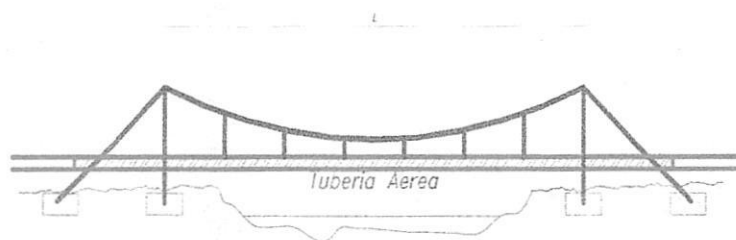


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE:

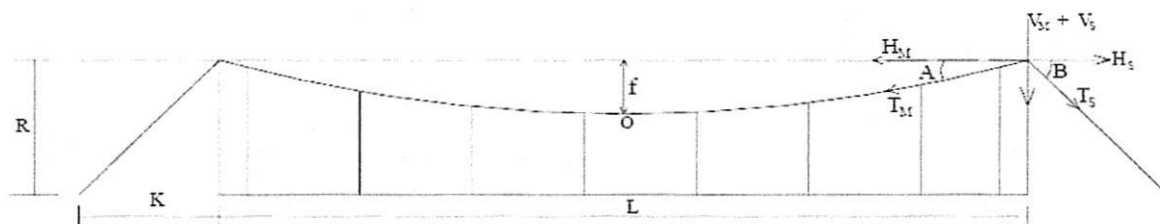


Fig. 1-1 Fuerzas presentes en la estructura y geometría general del puente

Donde:

R. proyección vertical del cable lateral o altura de los pódicos, en metros.

K. proyección horizontal del cable lateral, en metros, esta será igual a R.

L. longitud del claro del puente, en metros.

f. flecha del cable, en metros.

T_M . tensión en el cable catenaria, en Kg.

H_M . proyección horizontal de la tensión en el cable catenaria, en Kg.

V_M . proyección vertical de la tensión en el cable catenaria, en Kg.

A. ángulo formado entre la horizontal y la curva del cable, en grados.

T_S . tensión en el cable lateral, en Kg.

H_S . proyección horizontal de la tensión en el cable catenaria, en Kg.

V_S . proyección vertical de la tensión en el cable catenaria, en Kg.

B. ángulo formado entre la horizontal y el cable lateral, en grados: cuyo valor será igual a 45° .

DISEÑO ESTRUCTURAL CRUCE AEREO

OBRA: ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL

CLIENTE: DEPARTAMENTO DEL VALLE

WILINTON CALERO LERMA

Ingeniero Civil

Mat 76202-090593VLL

HOJA :

FECHA :

*** EVALUACIÓN DE FUERZAS ACTUANTES:**

Luz Central: $L = 30 \text{ m}$

$w = 153 \text{ kg}$

flecha f : $f = L/15 = 2.00 \text{ m}$

Longitud del cable central $L_{c.p.} =$

$$L_{c.p.} = L \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{f}{L} \right)^2 \right] = 30.36 \text{ m}$$

$$H_m = \frac{wL^2}{8f} = 8606 \text{ kg}$$

$$A = \tan^{-1} \left(\frac{wL}{2H_m} \right) = 0.27$$

$$T_m = \frac{H_m}{\cos A} = 8606 \text{ kg}$$

$$V_M = \sqrt{(T_M)^2 - (H_M)^2} = 40.1 \text{ kg}$$

CABLES LATERALES:

$K=2.5$

$$L_{c.L.} = \frac{K}{\cos B} = 3.54 \text{ m}$$

$$T_s = \frac{H_s}{\cos B} = \frac{H_m}{\cos B} = 12171 \text{ kg}$$

$$V_s = T_s \sin B = 8606 \text{ kg}$$

$$\text{Asi } T_u = 17040 \text{ kg}$$

ESTIMACIÓN DIAMETRO CABLE PRINCIPAL :

$$A_g = \frac{T_u}{\phi_t F_y} = 1.79 \text{ cm}^2$$

USE 5/8 CABLE 6X19 CARGA DE ROTURA 18700 kg.

CABLES SECUNDARIOS:

$$W = 200 \times 1 = 200 \text{ kg}$$

$$W_u = 1.4W = 280 \text{ kg}$$

$$A_g = \frac{W_u}{\phi_t F_y} = 0.029 \text{ cm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 A_g}{\pi}} = 1/8''$$



Quebrada "la Recompensa" objeto del estudio durante reconocimiento de campo



Quebrada "la Recompensa" Caudal en estiaje, vegetación en riberas



Depositos aluviales conforman las riberas, con taludes verticales completamente desnudos



Taludes potencialmente inestables y propensos al deslizamiento



Cruce de quebrada, Conducción #1, tubería aérea



Cruce de quebrada, Conducción #2, tubería aérea



Cruce de quebrada, Conducción #3, tubería aérea



Soportes provisionales cruce de quebrada, conducción tubería aérea



Vegatacion predominante en zona la quebrada la Recompensa



Fragmentos rocosos predominante en el cauce quebrada la Recompensa



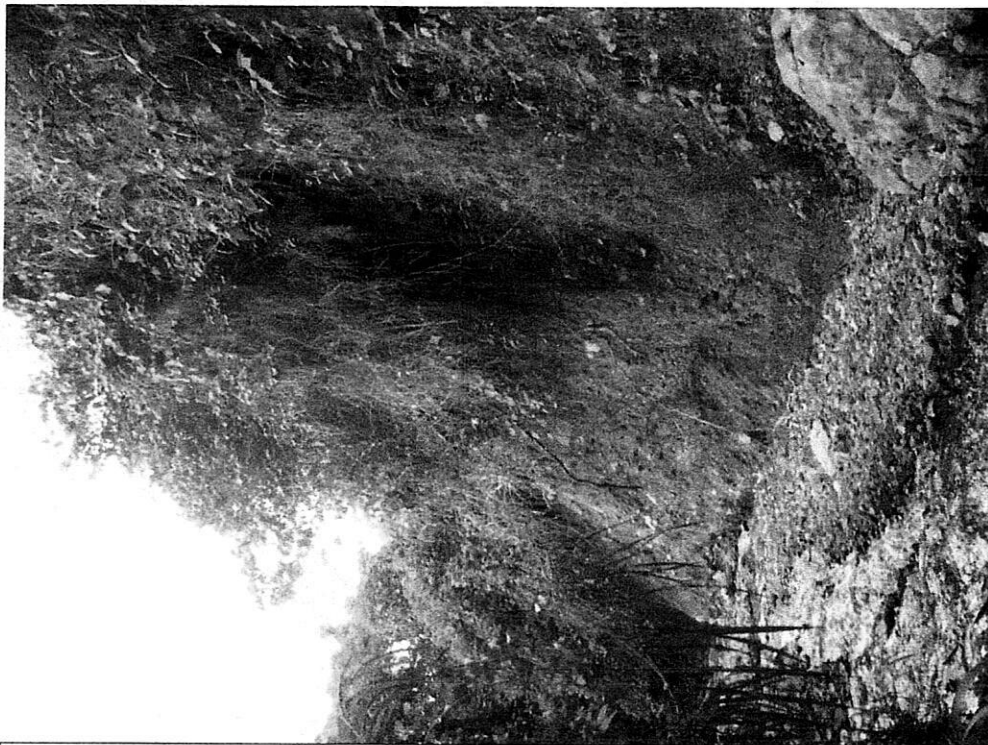
Tubería colapsada por socavación severa del suelo de soporte



Zona aguas arriba 80m de la bocatoma existente.



Zona aguas arriba 100m de la bocatoma existente.



Zona aguas arriba de la bocatoma existente.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCCIÓN
OBRAS CIVILES REQUERIDAS EN LA REPOSICIÓN DE CANAL Y
ESTABILIZACIÓN DEL ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL
HACIENDA "EL PARAISO"
MUNICIPIO CERRITO VALLE DEL CAUCA**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. NORMAS GENERALES	2
2. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS Y PRELIMINARES	2
3. CAMPAMENTO	6
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	6
5. VÍAS DE ACCESO PROVISIONALES	7
6. MATERIALES	7
7. PROTECCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO	8
8. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y RECLAMOS	9
9. MEDIDA Y PAGO	10
10. DESENMALECE Y LIMPIEZA	10
11. DESCAPOTE.....	13
12. EXCAVACIONES.....	14
13. TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES.....	22
14. CONCRETOS	25
15. ACERO DE REFUERZO	48
16. GAVIONES O SIMILARES	51
17. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	55
18. EMPRADIZACIÓN DE TALUDES	60

**OBRAS CIVILES REQUERIDAS EN LA REPOSICIÓN DE CANAL Y
ESTABILIZACIÓN DEL ACUEDUCTO GRANJA DEPARTAMENTAL
HACIENDA "EL PARAISO"
MUNICIPIO CERRITO VALLE DEL CAUCA**

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN

1. NORMAS GENERALES

El objetivo de esta actividad es establecer una guía de procedimientos para llevar a cabo los diferentes trabajos requeridos para la estabilización del acueducto en la granja departamental de la hacienda "El Paraíso" Municipio de Cerrito Valle del Cauca. Las especificaciones, planos y anexos que se entreguen al Contratista se complementan entre sí y tienen como objeto explicar las condiciones y características de los materiales, procesos y detalles constructivos y de instalación. Cualquier detalle que se haya omitido en estas especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de las obras y suministros del proyecto, no exime al Contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamos o demandas posteriores.

El Contratista debe ceñirse a los métodos, normas, procedimientos y compromisos que aquí se describen. Si de acuerdo con su criterio cree conveniente cambiar o modificar algo en cualquiera de los ítems conforme a lo aquí establecido, no podrá hacerlo sin previa consulta y sin autorización escrita de la interventoría. Deberá, además, el Contratista justificar y explicar las causas del cambio y aclarar las ventajas que esto conlleva.

2. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS Y PRELIMINARES

2.1. GENERALIDADES

En la organización de los trabajos se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del proyecto que existan. El Contratista organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el estudio ambiental del proyecto, los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras

propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la construcción de las obras. Igualmente, se minimizará, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Contratista. Por esta causa, el Interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

2.2. LOCALIZACION Y REPLANTEOS

Este trabajo consiste en colocar los puntos de trabajo, ejes, chaflanes y estacado necesario para la identificación en el terreno de las delimitaciones de las excavaciones y rellenos en áreas y niveles. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito.

Antes de acometer la construcción deberá notificarse al Interventor para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones.

La aprobación de los trabajos topográficos por parte del Interventor no exime al Contratista de responsabilidad, si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier sector de la obra.

Cualquier cambio en la localización de las obras debe ser consultado con anterioridad a la Interventoría y esta juzgará si es conveniente o no la modificación.

No tendrá ni medida ni pago por separado y todos los costos para realizar la localización y el replanteo deben estar incluidos en los precios unitarios propuestos de la respectiva obra.

La localización planimétrica y altimétrica de las excavaciones, rellenos y estructuras las hará el Contratista con instrumentos de precisión, de acuerdo con los Planos de la Obra y tomando como base los puntos de referencia y BMS que le sean suministrados.

Una vez que el Contratista reciba de la Interventoría los BMS y puntos de referencia tendrá la obligación de verificar la localización y alturas

establecidas para las diferentes estructuras en los planos de construcción. En el caso de que existan diferencias entre las comprobaciones del Contratista y los datos suministrados, las comunicará también a la Interventoría, y conjuntamente se realizarán nuevas verificaciones analíticas y de campo para establecer las coordenadas y elevaciones de los puntos en discusión hasta obtener resultados satisfactorios.

Niveles de Instalación y Construcción. Los niveles de instalación y de construcción de todas las estructuras serán los consignados en los Planos, Perfiles y lo estipulado en las especificaciones y no podrán modificarse sino por orden del Interventor.

2.3. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

Todos los trabajos relacionados con el Proyecto se harán de acuerdo con los Planos de Construcción suministrados.

Los Planos de Construcción y las Especificaciones Técnicas, así como los otros documentos del Pliego de Condiciones, son complementarios entre sí, de tal manera que cualquier punto que figure en uno de los Documentos tendrá tanto valor como si figurará en los demás.

Modificación de los Planos de Construcción. Cuando de acuerdo con las condiciones encontradas en el sitio de los trabajos, la Interventoría estime necesario hacer cambios en los Planos de Construcción, procederá a incluir las revisiones del caso en los Planos Originales o producir los dibujos o esquemas adicionales para llevar a cabo los trabajos con las modificaciones propuestas.

Carteras de campo. Los trabajos de localización y construcción quedarán consignados en carteras que el Contratista entregará al Interventor a medida que se vaya terminando los trabajos.

2.4. PROGRAMA DE TRABAJO

Antes de iniciar la obra, el Contratista presentará al Interventor un Programa de trabajo ajustado a su Propuesta, en la cual se fijen el orden de ejecución, período y rendimientos de equipo y mano de obra para cada ítem.

El programa de trabajo constará de las siguientes partes:

- a) Diagrama de ruta crítica (CPM). Se indicarán en él: Orden, interdependencia, duración estimada fechas de inicio y término para la

ejecución de cada parte de la obra. Los períodos se indicarán en días calendario contados a partir de la fecha legal de iniciación del Contrato.

Las líneas de precedencia con intervalo nulo deberán marcarse dobles, y con línea triple la cadena que constituye la ruta crítica. En el diagrama se anotarán los nombres de las actividades y se identificarán con un número de referencia.

b) Diagrama de Barras. Será la representación gráfica con escala de tiempo, del diagrama descrito en a).

c) Memoria Técnica. Contendrá la descripción detallada del programa de trabajo y de los métodos de construcción que el Contratista utilizará para llevar a cabo la obra.

Esta memoria incluirá la descripción del trabajo comprendido en cada actividad principal, indicará los métodos de construcción previstos, el número, tipo y capacidad de los equipos, los rendimientos esperados y las fuentes de materiales.

Cualquier desviación respecto a lo ofrecido en la Propuesta tendrá que ser explicada y justificada a la Interventoría, la cual podrá rechazar o aprobar el cambio.

Las actividades descritas serán referenciadas con la misma numeración del Programa Lógico y del Diagrama de Barras.

2.5. UTILIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Se refiere a la utilización del área del terreno que servirá para la ejecución de las obras conforme a las dimensiones y alineamientos indicados en los planos y por la Interventoría.

La Interventoría gestionará y proporcionará oportunamente el área de trabajo para la ejecución de las obras. Los daños que el Contratista ocasione fuera de dicha zona adquirida por la Interventoría, son de cuenta y cargo del Contratista y deberán ser pagados a los afectados antes de la terminación de las obras.

Si por reclamos o porque así lo considere el Interventor, se juzgue necesario pagar estos daños y el Contratista no lo hace oportunamente, la Interventoría procederá a evaluarlos y a pagarlos a los afectados. El Contratista acepta el avalúo hecho por los representantes de la Interventoría y su costo, más los gastos por administración, serán descontados de las actas de pago.

3. CAMPAMENTO

Definición: Se entiende por campamentos, el conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional, y las casas o apartamentos tomados en alquiler para el almacenamiento de materiales de la construcción, alojamiento del personal que resida en las obras y funcionamiento de las oficinas al servicio del Contratista y de la Interventoría situadas en el sitio de los trabajos.

Los campamentos deben estar dotados de servicios sanitarios de buen funcionamiento y la disposición de las aguas negras debe cumplir los requisitos sanitarios y ambientales debidamente aprobado por la Interventoría y por la CVC.

El Contratista deberá suministrar de manera provisional y mientras dure la obra, oficina para la Interventoría. Tendrá un área mínima de 25 metros cuadrados (m²) dotadas con un computador moderno con su respectiva impresora, escritorios y sillas. La oficina de la Interventoría estará dotada de sus servicios sanitarios en buen funcionamiento.

No se hará ningún pago por separado para campamentos y su costo correspondiente incluyendo la oficina de la Interventoría debe aplicarse al porcentaje propuesto para la administración.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El Contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones. La Interventoría se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o incapacidad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites

permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

5. VIAS DE ACCESO PROVISIONALES

Se entiende por vías de acceso provisionales a todas las servidumbres, caminos, trochas y pontones provisionales, etc.; contruidos y conservados por el Contratista, con el fin de poder transportar a la zona de trabajo, el personal, los materiales y equipos que se utilicen durante la ejecución de la obra contratada. Una vez terminadas las obras, el Contratista deberá dejar éstas áreas de circulación en las mismas condiciones en que se encontraban antes de iniciar las labores, restituyendo capas vegetales, cercas, quebradas, caños, drenajes, líneas eléctricas o telefónicas, muros, pisos, pavimentos, exceptuando lo que pague la Interventoría por daños dentro del proceso de los trámites de servidumbre.

6. MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes Especificaciones de Construcción y/o en los planos de Construcción y/o exigencias de la Interventoría. Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de los diques de protección se indicarán en los planos o las suministrará La Interventoría.

El Contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos.

Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos.

Los materiales especificados no admiten sustituciones sin el permiso escrito del Interventor. El Contratista deberá remover los materiales que se consideran defectuosos o no cumplen con las especificaciones. El agua empleada en la obra será de buena calidad.

Los materiales generados en el proceso constructivo, especialmente de desmonte, descapote o excavaciones, que no se utilicen en la obra, se

dispondrán adecuadamente en sitios acondicionados para tal fin y definidos por la Interventoría. Antes de comenzar a depositar materiales en las zonas de botaderos se deben realizar las obras preliminares de drenaje especificadas en el plan de manejo ambiental, los planos u ordenadas por el Interventor.

El material de cobertura vegetal que se destine para uso posterior en actividades de revegetalización de taludes u otros fines, se almacenará adecuadamente, de manera temporal, en sitios apropiados para este propósito, hasta su utilización, cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

La Interventoría no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Contratista, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

7. PROTECCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

Para efectos del presente capítulo, se entiende como Zona de Trabajo el lugar donde se ejecutan obras de construcción o mantenimiento, los cuales interfieren con el tránsito normal de los vehículos y personas.

El objetivo fundamental de un sistema de protección de una zona de trabajo, es separar los sitios de trabajo y de tránsito, el cual se logra prestando atención a tres (3) aspectos fundamentales:

- Advertir las condiciones de vehículos, peatones y trabajadores.
- Guiar el movimiento de vehículos y personas hacia rutas seguras.
- Proteger a los que trabajan y a los que transitan por el lugar.

Una buena regla empírica para colocar la señal inicial antes del área de trabajo es: cuanto más lejos se inicie la señalización, mejor es la protección.

Antes de iniciar un trabajo en la vía o en sus cercanías debe establecerse un plan que incluya las siguientes condiciones:

Selección y ubicación correcta de las señales y protecciones que deben usarse. El Contratista pasará con anticipación a la Interventoría para su aprobación las señales y protecciones que va a utilizar.

Si la obra así lo exige, debe obtenerse la autorización y aprobación del plan por parte de las entidades competentes. El incumplimiento a estas autorizaciones corre por cuenta y riesgo del responsable de la ejecución de los trabajos.

La técnica y eficiencia de la protección de la zona de trabajo radica en la forma como se dispongan y se empleen los diferentes tipos de señalización.

8. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y RECLAMOS

El Contratista, en su condición de patrono único, deberá cumplir con todas las disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo, demás leyes del país y documentos contractuales y dejar a salvo a quien representa la Interventoría, de cualquier juicio, demanda o reclamo por cualquier daño o perjuicio que ocasione a cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra contratada.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, andenes, separadores, vías o pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte, y demás estructuras vecinas a las zonas de obras, por causas imputables al Contratista debido a la operación de sus equipos en las obras o en la vía pública, serán reparados por su cuenta y a costa suya.

El transporte de equipos, de materiales de excavaciones, materiales pétreos y demás materiales provenientes de los trabajos o con destino a las obras, se hará por las rutas aprobadas por el Interventor, sin interrupción del tránsito normal. El Contratista tendrá en cuenta las disposiciones sobre tránsito automotor emanadas por las autoridades competentes.

8.1. INDEMNIZACIONES POR DAÑOS EN SIEMBRAS Y COSECHAS

Se entiende por daños en Siembras y Cosechas, los perjuicios causados a los cultivos, labranzas o plantaciones durante la ejecución de los trabajos, los cuales serán pagados por el Contratista a los propietarios de dichas plantaciones.

8.2. DAÑOS A TERCEROS

Se entiende por daños a terceros, los perjuicios causados durante el desarrollo de la construcción tales como: rotura de cercas y aproches, pérdida de ganado, daños a servidumbres de agua, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado, etc.; y que tengan que ser pagados por el Contratista a los interesados.

8.4. DEFENSAS PARA EL MANEJO DE LA FUENTE

Se entiende por defensa para el manejo de la fuente, las obras que se realicen en el cauce o en inmediaciones del río o quebrada, tales como la

instalación de sacos de arena, gaviones enrocados, etc; con el objeto de controlar la afectación del río por ejecución de obras civiles.

9. MEDIDA Y PAGO

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Interventor, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, los planos de construcción y las Especificaciones de Construcción, Suministro e Instalación.

No tendrán medida ni pago las actividades definidas en estas Normas Generales tales como: Señalización, protección de las zonas de trabajo, daños en siembras y cosechas, daños a terceros, desvío de cauces, defensas para el manejo de la fuente, localización, limpieza de los sitios de trabajo, vías de acceso provisionales, medidas ambientales.

Los precios unitarios definidos en cada especificación, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras especificadas, excepto los costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados, prestaciones sociales, impuestos, aranceles, tasas y contribuciones decretados por el gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento satisfactorio del contrato, inclusive los imprevistos, gastos de administración y utilidades del Contratista.

Los suministros se pagaran de acuerdo con los precios unitarios de la lista cantidades y precios.

10. DESENMALECE Y LIMPIEZA

10.1. DESCRIPCIÓN

Están comprendidos dentro de los trabajos de desenmalece y limpieza, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipo, mano de obra, transporte incluyendo los combustibles, energía, agua, y en general la realización de todo trabajo requerido para la limpieza y desenmalece en estricta concordancia con las especificaciones, con los planos de construcción, con los detalles suministrados por el Interventor y con las indicaciones que éste haga directamente en el sitio.

Todas las plantas, troncos, árboles, arbustos, cañas, alambrados, pastos, malezas, piedras, postes, cercas, etc., deben ser removidos del área de construcción y del área de préstamo indicada en los planos de construcción o seleccionada por el Interventor. Ningún árbol podrá ser derribado, mutilado o transplantado sin necesidad absoluta y sin previa autorización de la autoridad competente y del Interventor.

Todas las áreas que se indican en esta especificación, deben estar completamente desarraigadas por la remoción de todas las cepas, raíces, troncos enterrados y otros objetos que puedan presentar obstáculos al desarrollo de los trabajos ó al trabajo mismo terminado.

Todas las raíces y otras salientes o protuberantes con diámetros mayores de 5 cm, que estén dentro del área a ocupar por diques y otras estructuras deberán extraerse hasta una profundidad no menor de un metro, por debajo del terreno original y rellenarse de acuerdo a lo establecido en la especificación referente a terraplenes, pero ni la excavación de los huecos ni su relleno, se pagarán como tales sino que deberán incluirse en el precio para desenmalece y limpieza.

10.2. DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES

Si no se ordenare lo contrario, todo el material de desenmalece y limpieza deberá colocarse fuera de las zonas de construcción a sitios de desecho, todo lo cual deberá ser sometido a aprobación previa del Interventor.

El material aprovechable, proveniente del desenmalece y limpieza, no podrá ser utilizado por el Contratista sin previa autorización del Interventor.

10.3. MEDIDA

La medida desenmalece y limpieza, será el número de m² taladas y desarraigadas en las zonas de las obras especificadas y conforme lo indique y apruebe el Interventor.

10.4. PAGO

El proponente deberá cotizar para pago un precio unitario promedio teniendo en cuenta la densidad que presente el área y que debe incluir todo los costos de la planta, materiales, combustibles, mano de obra necesarias para efectuar las labores de desenmalece y limpieza como quedaron descritas.

El precio unitario cotizado por el CONTRATISTA constituirá el único pago que él mismo recibirá por concepto de desenmalece y limpieza.

Item de pago

Descripción
Desenmalece y limpieza

Unidad de Medida
M2

11. DESCAPOTE

11.1. DESCRIPCIÓN

El trabajo a que se refiere esta especificación, consiste en el suministro de toda la planta, equipo, mano de obra, transportes, incluyendo los combustibles y materiales, en la realización de todas las operaciones requeridas para el corte, extracción y disposición, incluyendo el almacenaje de los materiales y utilizables, posteriormente de la capa de suelo vegetal y materia orgánica, inclusive desarraigos ocasionales, que cubran las áreas para construcción de las obras y tal como se indica en los planos, en estas especificaciones y como lo ordene el Interventor.

11.2. GENERAL

Las áreas ocupadas por las obras del proyecto, por las zonas de préstamo o por cualquier zona adicional que el Interventor indique, deben ser descapotadas de acuerdo a las profundidades mostradas en los dibujos de construcción, o eventualmente a la profundidad que indique el Interventor, para remover toda la capa superficial que contenga humus o hierba. El Contratista debe descapotar además cualquier zona adicional que el Interventor indique. El descapote no se iniciará hasta tanto no hayan sido inspeccionadas y aprobadas las áreas, desenmalezadas y limpias y el Interventor indicará, en cada caso hasta que profundidad debe descapotarse. Como elemento meramente informativo, se suministrará el estudios explorativo de suelo en el cual se muestre el número y localización de los sondeos.

De acuerdo a los datos de los sondeos hechos durante los estudios, el corte promedio de terreno vegetal podrá ser aproximadamente 30 cm.

11.3. DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES

Inmediatamente después de descapotar, el material de desecho debe retirarse a los sitios previamente seleccionados o donde el Interventor lo indique o disponerse en pilas longitudinales cuando se indique su utilización para protección de taludes de canales o de diques según se indique en los planos y conforme a las instrucciones del Interventor. Dicho material se depositará posteriormente, a juicio del Interventor, sobre el talud más cercano a proteger. Los troncos, raíces y demás desperdicios combustibles, deberán ser acumulados y dispuestos como se indica en el numeral **10.2** o quemados en caso que la Interventoría así lo apruebe. Cuando el material de descapote sea retirado y depositado en los sitios de desechos, deberá ser

conformado de tal forma que se obtengan zonas topográficamente regularizadas con la zona adyacente

11.4. MEDIDA

La excavación del descapote para cimentación, zonas de préstamo y canales se medirá, para el pago, basándose en levantamientos topográficos del terreno hechos antes y después de ser completada dicha excavación. El volumen en metros cúbicos, se determinará por el método del promedio de las áreas extremas. No se incluirán en la medición las áreas desmontadas y descapotadas de aquellas zonas que el Contratista haya despejado por conveniencia propia tales como campamentos, instalaciones de depósitos de materiales.

11.5. PAGO

El pago será hecho al precio por metro cúbico de "Descapote", precio y pago que incluirán el costo de la planta, mano de obra, equipo, materiales, transporte y demás gastos requeridos para efectuar la correcta ejecución de los trabajos especificados, en particular el descapote hasta una profundidad de 30 cm, el cargue, transporte hasta una distancia y descargue de los materiales excavados, tal como se ha especificado en esta especificación

Item de pago

Descripción
Descapote

Unidad de medida
m³

12. EXCAVACIONES

12.1. DESCRIPCIÓN

La ejecución de este trabajo consiste en el suministro de toda la planta, mano de obra, transporte, materiales, manejo de aguas para drenajes, bombeo que fuere necesario y cualquier otro elemento indispensable que fuere necesario y cualquier otro elemento indispensable conjuntamente con la realización de todas las operaciones requeridas para el corte, extracción y disposición:

- a) Del material situado bajo la superficie natural del terreno descapotado de las zonas de préstamo indicadas en los planos y/o aprobadas por el Interventor, necesario para la construcción de los rellenos de zonas bajas y diques marginales al río Cauca y sus tributarios.
- b) Del material situado bajo la superficie natural del terreno descapotado de la zona por donde se proyecten los canales interceptores o de drenaje y del mejoramiento o rectificación de cauces existentes.
- c) Del material situado bajo la superficie natural del terreno descapotado donde se proyecten estructuras tales como cabezales, muros, estribos, cajas, pozos, alcantarillas, etc.

Las excavaciones podrán hacerse con maquinaria o a mano, o mediante una combinación de ambos procedimientos, de tal manera que se garanticen los rendimientos ofrecidos en la Propuesta y que las superficies excavadas resulten uniformes y firmes, ajustadas a las dimensiones requeridas.

Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por la Interventoría, así como cualquier cambio que el Contratista decida hacerles. Aunque la dirección de la obra y la selección de los métodos constructivos son prerrogativas del Contratista, el Interventor podrá hacer observaciones justificadas a los métodos de excavación y pedir cambios en ellos.

12.2. EXCAVACIONES EN ZONA DE PRÉSTAMO

Comprende las excavaciones del material situado bajo la superficie natural del terreno descapotado de las zonas de préstamo, indicadas en los planos o por la Interventoría, requerido para construir terraplenes marginales al río Cauca con sus madrevejas y en tributarios. Las operaciones se harán de conformidad con las dimensiones y taludes de diseño mostrados en los planos o como lo ordene el Interventor.

12.2.1. Materiales. El material de excavación proveniente de las zonas de préstamo indicadas en los planos y/o por el Interventor, deberá depositarse sin compactar donde lo ordene la Interventoría, para ser extendido. Durante la extensión de este material deberá descapotarse la zona correspondiente al dique o de zonas bajas que requieran rellenos según los planos o indicaciones del Interventor. La Interventoría deberá realizar ensayos, a costa del Contratista, de las muestras de suelo de las zonas. Dichos ensayos no tiene ítem de pago, su costo se debe incluir en el ítem excavaciones en zonas de préstamo para establecer si pueden utilizarse como material impermeabilizante o no.

El Contratista deberá disponer de todos los materiales excavados que no se hayan utilizado para completar la obra, retirándolos inmediatamente mediante el cargue directo del sitio a los vehículos de transporte y elevándolos hasta los sitios de botaderos aprobados por el Interventor. No se permitirá la colocación del material excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo sin la aprobación del Interventor.

El Contratista preparará convenientemente las zonas de botadero, para lo cual deberá proveer las obras necesarias a fin de garantizar el drenaje satisfactorio del área. Deberá colocar los materiales de desecho en forma ordenada y tomando todas las precauciones necesarias para obtener su estabilidad.

Si el Interventor considera inadecuada la disposición de los desechos, podrá ordenar al Contratista cambiarla, sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

12.2.2. Construcción. La secuencia de todas las operaciones de excavación deberá ser tal que asegure la utilización más eficiente de todos los equipos.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada de manera que en todo momento se tenga material disponible para los terraplenes. Los materiales inadecuados o excedentes de las excavaciones se desecharán en los sitios aprobados por el Interventor de tal forma que no presenten ningún perjuicio a los trabajos de excavación misma, a la visibilidad en los sitios de trabajo de excavación misma, a la visibilidad en los sitios de trabajo, ni a la estabilidad de los taludes o de terreno. Todos los materiales de desecho se deberán extender y emparejar de tal modo que se permita una ágil movilización en el transporte de materiales y equipos; a la vez que facilite el drenaje de las aguas, sin causar estancamiento ni erosión; además, dichos materiales deberán conformarse para presentar una buena apariencia.

12.3. EXCAVACIONES PARA CANALES

Los canales se excavarán a las líneas, secciones, pendientes y rasantes que se muestren en los planos, o lo ordene el Interventor. A menos que se indique lo contrario, la construcción de estructuras localizadas fuera del prisma del canal y próximas a él, tales como tanque de lixiviados, etc, precederán a la excavación del canal. Dichas excavaciones se harán, se fundirá la obra correspondiente y se rellenará la excavación sobrante con material seleccionado y compactado, de acuerdo con lo especificado en este volumen. En ésta forma, los taludes del canal no serán afectados por tales excavaciones. Se mantendrá especial cuidado de no excavar más de lo necesario y de no aflojar el material del fondo o de los taludes del canal cuando contra el talud se especifique algún revestimiento de protección se colocará y se reparará cualquier daño a las fundaciones como se especifica más adelante o como lo ordene el Interventor. En caso de que el Contratista excave más de lo necesario sin permiso de la Interventoría, deberá rellenar los huecos con concreto ciclópeo o con otro material que apruebe la Interventoría hasta alcanzar la línea de Proyecto, todo ello a su costa.

Cuando se requiera sobre-excavar para sacar piedras u objetos interferentes, los huecos se rellenarán con concreto simple o ciclópeo ó con material seleccionado compactado al 95% Proctor Standard o según ordene el Interventor. Los costos serán reconocidos al Contratista en estos casos a base de precios unitarios

Todas las operaciones descritas para remover el material y conformar la excavación con los taludes hasta dejarla lista se considerarán incluidas en los precios unitarios de excavación.

Los últimos 10 centímetros de excavación del canal se terminarán en lo posible a mano, cuidadosamente, con herramientas apropiadas para pulir y afinar las superficies hasta dejarlas aptas, según las condiciones supuestas en el diseño hidráulico de la sección. Ni el fondo ni los taludes del canal podrán tener ondulaciones mayores de 10 centímetros al ensayarlas con una regla de 3 metros de longitud. Los lomos serán rebajados y las depresiones serán llenadas hasta que el plano se ajuste a esta tolerancia.

El material proveniente de la excavación del canal se utilizará para la conformación de su(s) dique(s) marginal(es), según se indica en los planos y/o como lo ordene la Interventoría. Si el material excavado es mayor al requerido por los diques, el Interventor decidirá sobre su disposición, de modo que no implique pagar sobre acarreo.

12.4. EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS

El fondo y taludes de las excavaciones sobre los cuales vaya a colocarse concreto, deberán terminarse exactamente de acuerdo con las líneas pendientes establecidas. No se permitirá que equipo pesado de construcción sea instalado o trabaje a menos de 0.50 m de las líneas de taludes o caras laterales, ni a menos de 0.40 m sobre las líneas finales del fondo de las excavaciones con el fin de no alterar el suelo de la fundación. Inmediatamente se termine la excavación de la última capa de material por medio de métodos manuales, deberá colocarse sobre el suelo excavado una capa de concreto pobre para limpieza y sello, de acuerdo con lo indicado en los planos o lo ordenado por el Interventor. En caso que la fundación no requiera concreto de sello, el Contratista deberá proteger las superficies expuestas total y continuadamente con la tela de lona, costal y otro sistema aprobado por él, hasta que vaya a vaciar la fundación.

Si por cualquier razón, en cualquier sitio, la excavación se ejecutare más allá de las líneas establecidas para recibir la estructura, sin que el Contratista hubiere recibido la autorización previa del Interventor, aquel deberá rellenar con concreto ciclópeo o simple, y a su costa, el volumen de la sobre-excavación hasta restablecer las líneas determinadas para el corte. En este caso el Contratista no recibirá pago por la sobre-excavación. Sin embargo, cuando el Interventor considere que un material es inconveniente como rasante de fundación, podrá ordenar que dicho material sea removido hasta una profundidad suficiente por debajo de la rasante, rellenando luego con concreto ciclópeo o simple hasta el nivel de fundación. En este evento, se pagarán al Contratista la excavación y el concreto a los precios unitarios correspondientes.

Las excavaciones de las zanjas requeridas para la colocación de las tuberías y ductos para la construcción de sus obras complementarias tales como cajas, anclajes, protecciones, cabezales, etc, deberán efectuarse hasta las líneas y pendientes indicadas en los planos o las determinadas por el Interventor. El ancho de las zanjas será el estipulado en los planos o el recomendado por el Interventor.

Cuando la rasante de excavación esté en un material inconveniente para colocación de las tuberías y ductos o para la cimentación de sus obras complementarias, el Interventor podrá ordenar que dicho material sea removido por debajo de dicha rasante con el fin de obtener un piso satisfactorio, rellenando luego hasta el nivel anterior con relleno compactado con concreto ciclópeo o simple o con el material que considere apropiado el Interventor para tal fin. El material excavado por debajo de la rasante de las zanjas de las tuberías y ductos o de las rasantes de fundación de sus estructuras complementarias, cuando esto sea ordenado por el Interventor

se pagará al precio unitario de excavación. Si durante el desarrollo de la obra, el Interventor encuentra que es necesario o deseable variar la líneas y pendientes de cualquier parte de las excavaciones, debido a las condiciones encontradas o por cualquier otra razón, y al Contratista se le notifica dicho cambio o revisión antes de que la excavación de esa parte haya sido completada hasta las líneas y pendientes mostradas en los plano, u ordenadas con anterioridad por el Interventor, la excavación revisada se pagará al precio unitario aplicable, cotizado para la excavación de la zanja correspondiente.

El relleno se pagará con el precio unitario que sea aplicable.

En la excavación de las zanjas para tuberías, cuando sea necesario proteger la vida de las personas, la propiedad o la Obra, se usará entibado y acodalamiento para sostener los lados de la zanja. El Interventor se reserva el derecho de ordenar que el entibado se haga hasta la profundidad total de la zanja o hasta las profundidades adicionales que se requieran a fin de proteger la Obra.

El costo del suministro, colocación y remoción de los entibados y acodalamientos deberá estar incluido en el precio unitario cotizado para la excavación.

12.5. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES PARA EFECTOS DE PAGO

Para efectos de pago, las excavaciones se clasificarán en la siguiente forma:

1. Excavaciones en zonas de préstamo para conformación de terrazas.
2. Excavaciones para canales.
3. Excavaciones para estructuras.

Las excavaciones a máquina se refieren a la construcción de terrazas y/o canales.

Las excavaciones a mano se refieren a las necesarias para la construcción de estructuras, tales como cimentación, estructuras hidráulicas y cualquier otro tipo de obra, en que no se use equipo mecánico.

12.6. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

Todas las excavaciones para estructuras, canales y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Interventor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en los sitios donde se construirán obras, el Constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costa y usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor.

En las zonas de préstamo, solamente se medirán en su posición original los materiales aprovechables y utilizados en la construcción de diques; alternatively, se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en el dique, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades determinadas por el Interventor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando a juicio del Interventor fueren causados por procedimientos inadecuados o negligencia del Constructor.

El Interventor decidirá sobre la necesidad de hacer ensayos de suelos de los materiales provenientes de las zonas de préstamo para conformación de diques. Estos ensayos no tendrán ítem de pago, su costo se deberá incluir en el ítem excavación en zonas de préstamo.

12.7 FORMA DE PAGO

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato 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, cargue, acarreo libre en una distancia menor o igual a doscientos metros (200) y descargue en la zona de utilización o desecho; la mano de obra, equipos y herramientas.

Deberá cubrir, además los costos de la limpieza final y, conformación de las zonas laterales y las de préstamo y disposición de sobrantes, la excavación de canales, zanjas, obras similares y el mejoramiento de esas mismas obras o de cauces naturales.

El precio unitario para excavación de préstamos deberá cubrir todos los costos de limpieza de las zonas de préstamo; la excavación, cargue y descargue de los materiales de préstamo; y los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales de préstamo, cuando así se requiera.

No habrá pago por las excavaciones y disposición o desecho de los materiales no utilizados en las zonas de préstamo.

El transporte de los materiales provenientes de la excavación se medirá y pagará de acuerdo con la especificación "Transporte de materiales provenientes de excavaciones

Item de pago

Descripción

Unidad de medida

Excavación en zonas de préstamo para
conformación de terrazas
Excavación para canales
Excavación para estructuras

m³
m³
m³

13. TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES

13.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de canales y/o de zonas de préstamo, y descargue en los sitios de rellenos para conformación de rellenos, en los tramos que ellos lo requieran tal como se indica en los planos y/o lo establezca la Interventoría.

13.2 MATERIALES

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para canales y zonas de préstamos aprobadas por la Interventoría, para su utilización en la conformación de rellenos según se indique en los planos o lo establezca la Interventoría.

13.3 EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

13.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

El Interventor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la

aprobada por el Interventor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

13.5. MEDIDA

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones de canales y/o zonas de préstamo, serán las siguientes:

Para el transporte de materiales a una distancia entre doscientos metros (200 m) y mil metros (1.000 m), la unidad de medida será el metro cúbico-Estación (m^3 -E). La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al entero, de material transportado medido en su posición original y multiplicado por la distancia de transporte.

Cuando los materiales deban ser transportados a una distancia mayor de mil metros (1.000 m), la unidad de medida será el metro cúbico-kilómetro (m^3 -km). La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, medido en su posición original, y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

La distancia de transporte será la existente entre el centro de gravedad de las excavaciones y el centro de gravedad de los sitios de utilización o disposición, menos doscientos metros (200 m) de distancia de acarreo libre.

Para el caso de materiales que se utilicen en la construcción y deban ser compactados, su volumen se calculará a partir del volumen de material colocado y compactado, en su posición final.

13.6 FORMA DE PAGO

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta especificación y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

Cualquier otro transporte no contemplado en esta especificación deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.

Transporte de materiales provenientes de la excavación de canales y en zonas préstamo, entre doscientos metros (200 m) y mil metros (1.000 m) Metro cúbico-Estación (m^3 -E)

Transporte de materiales provenientes de la excavación de canales y zonas de préstamo para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Metro cúbico-kilómetro (m^3 -km)

Item de Pago

Descripción

Unidad de medida

Transporte de materiales provenientes de la excavación de canales y de zonas préstamos, entre doscientos metros (200 m) y mil metros (1.000 m)

Metro cúbico - Estación (m^3 -E)

Transporte de materiales provenientes de la excavación de canales y de zonas de préstamo para distancias mayores de mil metros (1.000 m)

Metro cúbico - kilómetro m^3 -km

14. CONCRETOS

14.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Esta sección se refiere al suministro de materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados, pruebas, reparación del concreto, sellos y sellantes, juntas que se utilicen en la construcción de las obras permanentes de concreto mostradas en los planos e indicadas por la Interventoría.

El Contratista deberá construir todas las estructuras a fundir, prefabricar todo el concreto que se muestra en los planos, o que sea necesario a juicio del Interventor, para completar las obras.

El Contratista debe instalar en ellas las partes metálicas del proyecto que han de quedar embebidas, mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor, o que sean suministradas por la Interventoría. El costo de tales trabajos, cuando no esté incluido en una partida específica del Formulario de Precios, se deberá incluir en los precios del ítem de hormigón a que pertenezcan. En caso de que la Interventoría, por cualquier razón, no entregue oportunamente cualquier elemento que deba quedar embebido en el hormigón, el Contratista deberá dejar el espacio o muesca en el hormigón para posteriormente fundir un hormigón de segunda etapa, cuando dicho elemento esté disponible.

14.2. CÓDIGOS O NORMAS PARA LA PRODUCCIÓN, MANEJO, COLOCACIÓN Y CONTROL DEL HORMIGÓN

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curación; los ensayos de resistencia y durabilidad, las formaletas, juntas, refuerzo e incrustaciones deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en la Norma NSR-98, en las normas de ICONTEC, A.C.I. y A.S.T.M. Donde haya discrepancias entre los planos o las especificaciones contenidas en este capítulo y los códigos mencionados, primarán los planos o las especificaciones aquí estipuladas. En general, en caso de diferencias de interpretación o insuficiencia de especificaciones, la Interventoría se encargará de solucionar el caso.

14.3. COMPOSICIÓN Y MATERIALES

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante del que se trata más adelante, el uso de aditivos especiales

para acelerar o retardar el fraguado, o para incorporar aire, estará sujeto a la aprobación previa del Interventor y si es autorizado, el suministro será por cuenta del Contratista. El Contratista preparará las diferentes clases de concreto especificadas además de cualquiera otras mezclas que ordene el Interventor.

a) Cemento Portland

El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones de las Normas ICONTEC 121 Y 321 para cemento tipo I. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales, y en caso de que se transporte en sacos, éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

No se podrá almacenar cemento en sacos más de 30 días, ni en silos más de 60 días.

b) Aditivos

El Contratista deberá suministrar un aditivo del tipo impermeabilizante integral, similar al " Plastocrete DM ", o el que exija la Interventoría. para los concretos que se solicitan específicamente con impermeabilizante integral.

Cuando el Interventor ordene la inclusión de un aditivo diferente del impermeabilizante en el hormigón, este aditivo se pagará al Contratista por su precio de costo, puesto en la obra más el porcentaje AIU. Los costos de mezclar, medir, colocar, etc., los aditivos, se considerarán incluidos en el precio unitario del hormigón.

Cuando un aditivo se coloque para conveniencia del Contratista sin que lo haya exigido el Interventor, este aditivo no se pagará, requiriéndose en todo caso la aprobación del Interventor, quien autorizará su uso solo cuando ello sea estrictamente necesario y fijará las especificaciones técnicas que debe cumplir.

c) Agregado grueso.

El agregado grueso para hormigón será preferiblemente grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, planos alargados o laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable en cantidad perjudicial.

No se aceptará agregado grueso que contenga más de los siguientes porcentajes en peso:

Fragmentos blandos, quebradizos	3.00 %
Arcilla	0.25 %
Material pizarroso	1.00 %
Material removible por decantación	1.00 %

La gravedad específica no será menor de 2.6 (ASTM-C-127) (ICONTEC 116), ni la pérdida por abrasión en la máquina de Los Ángeles será mayor del 10 % al peso durante 100 vueltas, o del 40 % en 500 vueltas (ASTM-C-131) (ICONTEC 93 y 98).

El tamaño máximo del agregado grueso está limitado por dimensiones y calidad del refuerzo que tenga cada parte de la obra. Se tratará de usar siempre el tamaño máximo porque ello permite reducir las cantidades de agua y de cemento, pero debe tenerse en cuenta que el agregado no sea mayor que el recubrimiento libre de refuerzo o de $2/3$ del espaciamiento libre mínimo entre varillas y en ningún caso mayor de 2 pulgadas.

Como norma general, se establece que el agregado grueso para concreto de estructuras reforzadas pasará todo por el tamiz de $1-1/2"$ (material No. 1). Para concreto de rellenos, etc. el agregado grueso pasará 100% por el tamiz de $2"$ (material No. 2).

En otros casos especiales el Interventor decidirá sobre el tamaño máximo del agregado grueso a usarse, según las dimensiones de la estructura, recubrimiento, cantidad de refuerzo y calidad del concreto. La gradación aproximada del agregado grueso en cada caso debe ser la siguiente:

TAMIZ	MATERIAL N° 1	MATERIAL N° 2
2	-	100
$1 - 1/2"$	100	95-100
1"	95-100	-
$3/4"$	-	35-70
$1/2"$	25-60	-
$3/8"$	-	10-30
N° 4	0-10	0-5
N° 8	0-5	0

El uso del material sin tamizar y clasificar será absolutamente prohibido. El Contratista someterá a la Interventoría muestras representativas de los materiales que proyecta usar, con suficiente anticipación, de manera que se

hagan los ensayos necesarios, por cuenta del Contratista, en un laboratorio aceptado por la Interventoría.

La aprobación de una determinada fuente de agregados no implica que se aceptará todo el material proveniente de ella. La Interventoría ordenará, cada vez que lo estime conveniente, repetir los ensayos y pruebas de laboratorio por cuenta del Contratista.

d) Agregado fino.

El agregado fino para hormigón será arena limpia, compuesta de partículas duras, densas, resistentes y durables cuyos tamaños deberán estar en proporciones adecuadas para producir un mortero de resistencia aceptable; arena artificial o fabricada no se aceptará.

El módulo de finura será mínimo 2.60, máximo 3.20. La gravedad específica mínima será de 2.60. No se aceptará arena que pierda más del 5 % al peso en la prueba del Sulfato de Sodio (ASTM-C-40 o ICONTEC 126).

El material que pase por el tamiz No.200 (ASTM -C-117 o ICONTEC 78) no deberá ser mayor del 3 % al peso.

La gradación de la arena deberá estar entre los siguientes límites:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
	100
No.4	95 - 100
No.8	80 - 90
No.16	60 - 80
No.30	30 - 60
No.50	12 - 30
No.100	2 - 8
No.200	3

La Interventoría deberá aprobar, mediante ensayos de laboratorio, las fuentes de agregado fino, pero ello no implica la aceptación de todo el material indefinidamente. Cada vez que el Interventor estime necesario se harán por cuenta del Contratista, los ensayos de laboratorio indispensables aunque la fuente sea la misma.

e) Agua de mezcla.

Toda el agua que se emplee en la preparación del hormigón o mortero de cemento será de los acueductos municipales.

14.4. CLASIFICACIÓN DE LOS CONCRETOS

Los concretos se clasifican según su resistencia a la compresión a los 28 días, con excepción del concreto pobre Clase F.

Para el concreto colocado en seco la clasificación de acuerdo con su resistencia a la compresión a los 28 días, excepto el concreto pobre Clase E es la siguiente:

Clase A	de	315 kg/cm ² (4500 psi)
Clase B	de	245 kg/cm ² (3500 psi)
Clase C	de	210 kg/cm ² (3000 psi.)
Clase D	de	175 kg/cm ² (2500 psi.)
Clase E	de	140 kg/cm ² (2000 psi.)
Clase F	de	"Concreto pobre" 1:4:8
Clase G		"Ciclópeo" (se usará para preparar este concreto hasta en un 40% de su volumen, piedra dura de tamaño no mayor de 20 cm de diámetro, embebida en una masa de concreto Clase E, o el que se indique en los planos o por la interventoría.),

En los planos se indica que clase de concreto se utiliza en cada una de las estructuras.

14.5. ACABADOS

Los costos de acabados deberán incluirse en los respectivos precios unitarios del concreto cotizado para las diferentes estructuras.

a) Acabados con formaletas

Acabado A-1: Este acabado se aplica a las superficies en las que es admisible la rugosidad (junto a las cuales se colocará terraplén de relleno u hormigón), o a las que se mantengan permanentemente ocultas. No se exige ningún tratamiento, aparte de la reparación de hormigón defectuoso. La corrección de irregularidades superficiales se exige sólo para depresiones de más de 25 milímetros. El cubrimiento del encofrado puede ser cualquiera que no deje escapar el mortero al vibrar el hormigón. Los encofrados deben construirse con madera aserrada. Este tipo de acabados se usará en las caras de los muros en contacto con la tierra.

Acabado A-2: Este acabado será igual o equivalente al obtenido con formaletas buenas de madera cepillada. No se aceptarán salientes, rebabas ni

desviaciones visibles. Se usará para las caras interiores de los muros, caras exteriores de las losas de fondo, columnas, vigas, placas, y en general, en todo hormigón, expuesto a la vista.

b) Acabados sin formaletas o con muy poca formaleta.

Acabado S-1: Acabado rugoso para superficies que vayan a cubrirse, tales como anclajes, macizos, rellenos de hormigón, atraques de tuberías, etc.

Acabado S-2: Acabado liso para superficies permanentemente expuestas a la vista o en contacto con el agua. No se aceptarán salientes ni desviaciones visibles. El acabado se hará con llana, palustre u otra herramienta aprobada por el Interventor.

Acabado S-3: Acabado para pavimentos con textura antideslizante o endurecida. No se permitirá el terminado con llanas o palustres de superficie lisa. La superficie final deberá ser aceptada por el Interventor, antes de que se complete el fraguado del hormigón. En este acabado podrá exigirse estriar los pavimentos para sitios muy pendientes.

Todas las superficies expuestas a lluvia o agua y que en los planos se muestren como horizontales, deberán tener pendientes aprobadas por el Interventor, que impidan el estancamiento del agua, aún cuando tales pendientes no se indiquen en los planos.

Para los acabados A-2 y S-2 se exigirá que todas las esquinas expuestas sean biseladas.

Cuando los acabados de una parte de hormigón sean inferiores a los especificados, el Contratista deberá repararlos a su costa.

El Interventor podrá exigir el pulimiento de las superficies defectuosas con esmeril y otros medios apropiados.

Donde no se especifique otro acabado, se utilizará el A-2 ó el S-2, según el caso.

14.6. MEZCLAS

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre Clase F. El diseño estará a cargo del Contratista quien someterá a la aprobación del Interventor las diferentes opciones de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee.

El Contratista solicitará al Interventor la aprobación del diseño de las mezclas con suficiente anticipación, y realizará las modificaciones que éste le indique. Los ensayos se harán con el tiempo suficiente que permita conocer resultados de compresión de cilindros de prueba que tengan por lo menos siete (7) días de fraguado.

El Interventor tendrá libre acceso a todos los ensayos. Cuando se tomen cilindros de ensayo, el Contratista dará aviso oportuno para que el Interventor pueda hacer la inspección y control en la toma de cilindros y muestras.

Las muestras y ensayos se ejecutarán cada vez que el Interventor lo considere conveniente de acuerdo con la Norma ICONTEC 550.

Las pruebas de asentamiento (Slump) las hará el Interventor con la frecuencia e intensidad que él determine y de acuerdo con la Norma ICONTEC 396.

El incumplimiento de estos requisitos, podrá ser causa para que el Interventor no apruebe las mezclas propuestas; si por este motivo se produjeren demoras, éstas serán imputables al Contratista.

Se podrá permitir el uso de concreto pre-mezclado a condición de que el Interventor sea autorizado para inspeccionar la Planta del Fabricante, comprobar la calidad de los materiales por cuenta del Contratista, dosificación, mezclado, sistemas y equipos para control, producción y transporte, y de ordenar por cuenta del Contratista todos los ensayos de laboratorio que estime convenientes.

La Planta Productora Comercial que el Contratista escoja debe ser una Empresa idónea, responsable, con buen respaldo técnico e instalaciones, equipos y personal suficientes y adecuados para cumplir las Normas ASTM C94 y las contenidas en este Pliego.

De todas maneras, el Contratista deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos de laboratorio. Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones en la obra y de su aceptación por el Interventor.

14.7. 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 y pérdidas de los integrantes, o pérdidas en el "Slump" de más de una pulgada. Todo concreto que por permanecer tiempo largo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, será rechazado. El plazo máximo entre la introducción del agua a la mezcla y la colocación del concreto en su posición final, no excederá de treinta (30) minutos. El Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para reparación preparación de concreto, el planeamiento y características de los equipos y elementos para el transporte de concreto.

Tanto los vehículos para el transporte de concreto pre-mezclado desde la Planta o mezcladora hasta el sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos de la norma ASTM C-94. La utilización de 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 las ASTM. La Interventoría ejercerá una estricta vigilancia sobre la calidad del hormigón suministrado a la obra, y suspenderá su uso si comprueba que no cumple con las especificaciones, o en caso de suministro irregular.

14.8. FORMALETAS

a) Materiales

A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas se harán de madera terciada, tablas de fibra prensada, madera machihembreada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ahorcado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa. Se podrá usar madera sin cepillar para superficies que no hayan de quedar expuestas a la vista o al agua en la estructura terminada. Toda la madera sin cepillar deberá estar libre de nudos, huecos, rajaduras, separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada. Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos y alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen de nuevo.

b) Diseño

Todas las formaletas se diseñaran teniendo en cuenta al la totalidad de las cargas a que hayan de ser sometidas durante la fundición, el fraguado y el curado del concreto. El Interventor podrá exigir la elaboración de planos de taller para la fabricación de las formaletas para las cuales lo considere

necesario. El Contratista no podrá proceder a su fabricación sin la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime al Contratista de ninguna de sus responsabilidades contractuales.

Las formaletas se diseñarán en tal forma que puedan removerse sin dañar el concreto que recubren, y sin afectar otras partes del hormigón cuyo encofrado se planea remover más tarde. Siempre que sea practicable, las líneas de las formaletas deben guardar concordancia con las líneas generales de la estructura.

Siempre que sea posible, las formaletas deben tener accesos a intervalos no mayores de 3 m verticalmente; los orificios serán lo suficientemente amplios como para permitir libre acceso para propósitos de inspección y manejo del concreto.

Los amarres metálicos y anclajes dentro de los encofrados deben colocarse en tal forma que se puedan quitar a una profundidad de por lo menos cinco centímetros de la superficie sin causar daño al hormigón. Todos los ajustes de los amarres metálicos deben diseñarse en tal forma que al quitarlos las cavidades dejadas en el hormigón sean del tamaño más pequeño posible.

Las formaletas para los bordes o aristas deberán ser achaflanadas. El biselado de los encofrados para ángulos reentrantes se requerirá solo cuando específicamente se indique en los planos. Los biseles serán de dos centímetros a menos que se indique algo diferente.

c) Preparación para el vaciado.

Las formaletas serán inspeccionadas por el Interventor inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá, por lo tanto, corregirse; de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. Se deberá prestar especial atención a los amarres y abrazaderas y donde los encofrados aparezcan asegurados insuficientemente o contruídos insatisfactoriamente, bien sea antes o durante la colocación del hormigón, el Interventor ordenará la suspensión del trabajo, hasta que los defectos hayan sido corregidos a su satisfacción. Las formaletas deben construirse en tal forma que el hormigón terminado tenga las formas y dimensiones mostradas en los planos, con los correspondientes alineamientos y pendientes. En las juntas de construcción deben proveerse orificios para la limpieza.

Todas las formaletas se tratarán en su interior, antes de la colocación del concreto, con aceite u otro producto especial para formaletas que no manche el hormigón, aprobado por el Interventor. Cuando se use aceite, éste deberá

aplicarse antes de colocar el acero de refuerzo. Cuando no se use aceite o producto especial, las formaletas se saturarán de agua.

d) Remoción de formaletas

Las formaletas no se removerán antes de terminar el número mínimo de días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el Interventor.

Vigas y losas	4 días
Muros y superficies verticales	2 días
Columnas	3 días
Secciones macizas	1 día

Cuando en la opinión del Interventor las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por períodos más largos.

e) Formaletas superiores a 15°

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del hormigón cuyas pendientes sean superiores a quince grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre quince y treinta y cinco grados, estas formaletas consistirán en elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el hormigón se haya endurecido lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifiquen en el Numeral 16.5 para superficies sin formaletas o con muy poca formaleta.

14.9. VACIADO DEL CONCRETO

El Contratista deberá notificar al Interventor cuando esté listo para vaciar hormigón en cualquier sitio, con un mínimo de 24 horas de anticipación con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación escrita por el Interventor.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. La consistencia de la mezcla se calificará en la obra por el ensayo de asentamiento ("Slump") según la norma ICONTEC 396 que hará con frecuencia la Interventoría. El asentamiento máximo permisible será fijado por el Interventor en cada caso particular, pero en general será como sigue:

Secciones masivas (solados, muros,zapatatas, anclajes, etc.):	1 -1/2"(± 1/2")
cámaras, canales, tajeas, losas gruesas:	2" (± 1/2")
Losas medianas, vigas y muros a 30 cm o más:	2 - 1/2" (± 1/2")
Vigas ligeras, losas delgadas, secciones muy reforzadas:	3" (± 1/2")

Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, para así poder reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del hormigón colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaletas y retirarse antes de colocar una capa de hormigón. Este se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 30 minutos de preparada la mezcla.

Cuando se coloque hormigón sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse hormigón sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto deberán limpiarse y conservarse libres de aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura o fragmentos de roca blanda o semiadheridos a ella.

Inmediatamente antes de colocar el concreto se limpiarán cuidadosamente todas las superficies de roca por medio de chorros de aire a presión, cepillos de alambre u otro método aprobado por el Interventor. Las superficies de roca deberán humedecerse continuamente durante un período de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto o mortero sobre ellas.

Inmediatamente antes de colocar hormigón sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre ellas una capa de mortero con la misma relación arena-cemento del hormigón y con espesor de más o menos 2 cm, teniendo precaución de hacerlo penetrar en todas las irregularidades de la roca.

El concreto deberá colocarse en capas más o menos horizontales que no excedan de un espesor de 40 cm, a una rata tal que las superficies de hormigón que no estén aún terminadas, no se endurezcan y hagan aparecer grietas o planos de debilidad en la unión del hormigón y el que le sigue. La rata de colocación no deberá ser tampoco tan rápida que llegue a producir movimientos de la formaleta o desplazamientos y distorsión de las varillas de refuerzo o de los elementos embebidos en la masa. Las losas deberán vaciarse en general en una capa y hacer que las vigas, los acartelamientos y capiteles de las columnas, se vacíen monolíticamente con ellas. No se podrá colocar el hormigón de una losa sin que hayan transcurrido por lo menos dos

horas después de finalizar la colocación de hormigón en los muros o columnas que le sirven de apoyo.

El concreto deberá depositarse tan cerca como se pueda de su posición final en la formaleta, de modo que no haya que transportarlo más de 2 metros dentro de la masa. El hormigón se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado con labores manuales; en ningún caso podrán usarse los vibradores para transportar hormigón en las formaletas. El equipo de vibración deberá ser accionado por electricidad, gasolina o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por los menos a 6000 rpm cuando se sumerge en el hormigón. Deberá tenerse cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el hormigón se coloque a través del refuerzo.

En el fondo de vigas y losas, en donde la congestión del refuerzo haga muy difícil la colocación del hormigón podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación arena-cemento que se usa para el hormigón, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del refuerzo. Al colocar hormigón en cualquier sitio no se permitirá que éste caiga de una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando se tengan medios especiales para evitar segregación.

Cuando haya necesidad de colocar concreto de segunda etapa para embeber elementos metálicos en la forma como se muestra en los planos o lo indique el Interventor, las juntas de construcción sobre o contra las cuales se vaya a colocar hormigón de segunda etapa, deberán prepararse como se especifica en el numeral 16.10. En este caso el Interventor, si lo considera conveniente, podrá exigir que en vez de la capa de mortero de que se habla en el numeral citado, se aplique con brocha una capa de pegante similar al COLMA FIX PRIMER; en tal caso se pagará al Contratista este adhesivo, por su costo puesto en obra, como si se tratara de un aditivo. Los elementos metálicos a embeber, deberán fijarse y prepararse como se estipula en el numeral 16.14 de estas especificaciones.

No se permitirá colocar concreto mientras haya necesidad de hacer voladuras a menos que lo autorice por escrito el Interventor. Si fuere necesario hacer voladuras adyacentes a sitios donde ya se haya colocado concreto, se deberá obtener la autorización previa del Interventor.

14.10 JUNTAS EN EL CONCRETO

a) Generalidades

Se dejarán juntas de construcción, combinadas de retracción parcial y de construcción, y de dilatación en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales, o

modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la previa aprobación por escrito de este último. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o a plomo, rectas y continuas a menos que se indique algo diferente.

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso de que el equipo sufra daños o que por cualquier otra razón se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el hormigón mientras se halle en estado plástico, hasta obtener una superficie con pendiente uniforme y estable; si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para que la superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se especifica más adelante.

b) Juntas de construcción

Se denominan juntas de construcción las superficies de concreto endurecido sobre o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo, en forma de obtener adherencia total y estanqueidad en la unión.

En adición a las juntas de construcción en planos revisados suministrados por el Interventor durante la ejecución de la obra, el Contratista podrá proponer al Interventor que la localización de las juntas de construcción se efectúe en sitios distintos de los que se muestran en los planos. El Interventor aceptará las modificaciones planteadas por el Contratista únicamente cuando las considere convenientes y se reservará el derecho de rechazar los cambios propuestos. En caso de que el Interventor acepte la relocalización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura el Contratista deberá revisar los despieces de los planos con las nuevas juntas por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación del Interventor. Cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados no será motivo de reclamo, por parte del Contratista, en cuanto a extensiones en el plazo o compensación pecuniaria.

Inmediatamente después de terminar la capa superior de una vaciada, ésta deberá protegerse contra los rayos solares, tráfico de personas, lluvia fuerte, agua corriente, materiales colocados sobre ella o cualquier otra causa que pueda alterar el fraguado del hormigón. Las juntas verticales y horizontales en cara expuesta deberán biselarse uniforme y cuidadosamente como se muestra en los planos, y de tal forma que produzcan una buena apariencia.

Al establecer una junta de construcción (al final de una jornada, por ejemplo), las últimas porciones del concreto deberán tener la mayor consistencia (mínimo asentamiento) compatible con la colocación, para evitar la formación de lechadas. En caso de formarse lechada de cemento, ésta deberá ser

extraída, antes de continuar con la colocación del concreto, por medio de chorros de arena húmeda o escobilla de acero, si el concreto tiene menos de dos días de fundido. En caso que el concreto tenga más tiempo de fundido, habrá necesidad de utilizar chorros de arena húmeda a alta presión, para limpiar y escarificar la superficie de la junta, hasta exponer la parte sana y dura del concreto.

Antes de iniciar un nuevo vaciado, la operación descrita anteriormente se continuará, hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, hormigón de mala calidad o cualquier otro material inconveniente, haya desaparecido de la superficie de la junta. Luego ésta deberá limpiarse cuidadosamente para retirar todo el material suelto antes de hacer la nueva vaciada. Una vez limpia la superficie de la junta, deberá humedecerse cuidadosamente, con el fin de que la humedad no fluya desde el hormigón que se va a colocar. Cualquier exceso de agua que se presente, deberá ser retirado de la superficie de la junta antes de iniciar una nueva vaciada.

El agua procedente del lavado de las superficies, no deberá dejarse correr sobre las caras de concreto terminado, para evitar manchas que afecten la apariencia de las mismas.

Solamente en las juntas de construcción tratadas con resinas epóxicas se pagará, aparte del concreto, el metro cuadrado de suministro y aplicación de la resina. Las juntas tratadas con mortero se consideran en el precio unitario del concreto.

En aquellas juntas horizontales y verticales de construcción de estructuras adyacentes al agua o a rellenos que indiquen los planos o el Interventor, deberán instalarse cintas sellantes de impermeabilización de los tamaños y materiales indicados en los planos o de los ordenados por el Interventor. Estos sellos, sean de PVC o metálicos, no se pagarán aparte, su suministro e instalación completa hasta vaciar el concreto deberá incluirse en el suministro e instalación completa del concreto. Los sellos de polivinilo (PVC) serán similares, según lo indicado en cada caso, a los modelos de SIKA V-10, V-15 u O-22.

14.11. PROFUNDIDAD DE LAS VACIADAS

La máxima profundidad del concreto que pueda colocarse en una vaciada será la indicada en los planos o por el Interventor. En términos generales, y a menos que se indique lo contrario, la profundidad máxima permisible será de 1.50 m, y el tiempo mínimo que debe transcurrir entre dos vaciadas será de 24 horas.

14.12. ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

a) Generalidades

Las tolerancias que se dan en este numeral son diferentes de las irregularidades de las superficies, a las cuales se hace referencia en el numeral 14.5 ACABADOS, de estas especificaciones y está de acuerdo con las prácticas modernas de construcción, teniendo en cuenta la influencia que las variaciones de los alineamientos tienen en el funcionamiento estructural o hidráulico de las diferentes obras. Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras no podrán tener valores mayores a los aquí especificados. Las obras de hormigón que exceden las tolerancias especificadas, deberán ser reparadas, o demolidas por cuenta y a costa del Contratista, cuando el Interventor lo ordene.

b) Tolerancia para las estructuras

En la construcción de las obras se permitirán desviaciones de las líneas prescritas, dentro de los límites que se especifican a continuación:

LOCALIZACIÓN	Longitud (m)	Límite (cm)
Variaciones en dimensiones o en distancias, desde puntos de referencia a puntos especiales de una estructura	5	1.0
	10	1.5
	25	2.0
Desviaciones en la vertical con inclinaciones específicas, o en superficies curvas de muros, pilas, columnas o salientes visibles	3	0.5
	7	1.0
	12 o más	1.5
Error en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles	3	0.5
	10 o más	10
Error de ejes		0.0
En las dimensiones de sección de columnas, vigas, pilas y otros semejantes	Por defecto	0.5
	Por exceso	1.0
Fundaciones para columnas, pilas, muros, miembros semejantes	Por defecto	0.5
	Por exceso	0.5
Variación de dimensiones en la planta		
Variación en las dimensiones de apertura o huecos formateados	Por defecto	0.5
	Por exceso	0.5

14.13. CURADO Y PROTECCIÓN

a) Generalidades

El concreto que no haya fraguado deberá protegerse cuidadosamente contra agua corriente, lluvias, vientos fuertes, tráfico de personas o equipos, y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego a temperatura excesiva cerca a las caras del hormigón fresco.

El hormigón deberá curarse manteniendo sus superficies expuestas en condiciones constantes de humedad y a una temperatura entre 10 y 30 grados centígrados.

Todas las caras expuestas del hormigón deberán curarse por un período no menor de 10 días, inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El Contratista no podrá iniciar un vaciado de hormigón si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o con mangueras, previa aprobación del Interventor.

El Contratista deberá tener en cuenta que el curado y la protección de hormigón después de colocado, hacen parte del proceso de fabricación del hormigón y por consiguiente los hormigones que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene el Interventor, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

El Contratista deberá hacer el curado en la forma que se indica a continuación:

b) Curado con agua

El curado se hará cubriendo todas las superficies expuestas con tela de costal tupida (gante o arpilleras) permanentemente saturada, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro medio aprobado, que mantenga las caras del hormigón completamente humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que éste deberá ser continuo. El agua que se utilice para curado deberá ser limpia y en general debe llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado del hormigón deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo.

c) Curado con sellantes

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa aprobación del Interventor en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto deberá conformarse con la especificación ASTM-C-309 tipo 2 y deberá formar una membrana que retenga el agua del hormigón. El compuesto sellante se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice el Interventor, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante, inmediatamente después de retirar las formaleas y humedecer ligeramente la superficie del hormigón hasta que éste no absorba más agua. En caso de utilizar compuesto sellante para el curado, las reparaciones del hormigón no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán y cubrirán con compuesto sellante, siguiendo las precauciones generales del curado.

14.14. INSERTOS

Los elementos que hayan de quedar embebidos en el concreto, tales como varillas de anclajes, pasamuros, tuberías o piezas especiales, deberán anclarse firmemente en las localizaciones que se muestran en los planos, o donde indique la Interventoría. Antes de iniciar la colocación del hormigón, es necesario limpiar la superficie de estos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otra materia que impida la buena adherencia entre el metal y el hormigón. Una vez hecha la limpieza y antes de vaciar el hormigón, se pintarán con una lechada de cemento.

14.15. LOCALIZACIÓN DE HUECOS

Será de responsabilidad del Contratista la localización correcta de todos los huecos que sea necesario dejar en las estructuras de hormigón.

En caso de que alguno, o algunos de los huecos queden desplazados de su posición de diseño y sea necesario hacer demoliciones y reconstrucciones, éstas correrán por cuenta del Contratista, debiendo quedar la estructura en condiciones aceptables para el Interventor.

14.16. REPARACIONES

La Interventoría podrá aceptar o rechazar los concretos que no cumplan con las especificaciones establecidas en el numeral 14.5 ACABADOS.

Cuando la Interventoría decida aceptar los concretos con acabados defectuosos, éstos se pagarán al precio unitario del ítem con una reducción del 10% del valor presentado por el Contratista, y después que éste haya hecho la corrección de los defectuosos a su costa; las reparaciones se llevarán a cabo como aquí se especifica:

La reparación de las imperfecciones de los encofrados deberá hacerse inmediatamente se retire la formaleta y, de ser posible, deberá terminarse dentro de las 24 horas siguientes.

El concreto que presente cavidades ("hormigueros"), fracturas excesivas, grietas o depresiones superficiales, será desechado y deberá removerse para luego llevar las superficies hasta las líneas prescritas, todo a costa del contratista.

14.17. OBSERVANCIA DE LAS ESPECIFICACIONES

Durante la construcción la Interventoría ordenará la toma de muestras de ensayo para determinar la resistencia del concreto a la compresión. Las muestras se tomarán en cilindros de 6" de diámetro por 12" de altura. 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).

En caso de que la resistencia media de los hormigones colocados en obra resulte inferior a la especificada, serán rechazados por el Interventor, ordenando la demolición y reconstrucción a costa del Contratista de la estructura o parte de la estructura donde se haya utilizado el concreto.

Dependiendo del tipo de estructuras, la Interventoría podrá, si lo considera conveniente aceptar el concreto defectuoso, pagándolo a un precio reducido, así:

Para resistencia entre el noventa y cinco (95%) y el ciento por ciento (100%) de las especificadas, una reducción en el precio del diez por ciento (10%).

Para resistencia entre ochenta y cinco por ciento (85%) y noventa y cuatro por ciento (94%) de las especificadas, una reducción en el precio del veinte por ciento (20%).

Para resistencia entre setenta y seis por ciento (76%) y ochenta y cuatro por ciento (84%) de las especificadas, una reducción en el precio del cuarenta por ciento (40%).

Cuando las resistencias sean inferiores al setenta y cinco por ciento (75%), el concreto correspondiente será rechazado, y el Contratista deberá proceder a su demolición y reemplazo.

El criterio de resistencia media del hormigón, se basará en el promedio de las resistencias obtenidas con los ensayos de rotura de cilindros tomados para cada parte de la obra a los 28 días, obtenidas para cada parte de la obra colocada en un día y para cada resistencia especificada.

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. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor serán por cuenta del Contratista.

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. Se hará una prueba de rotura por cada 10 m³ 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 10 m³, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor.

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. Las muestras se tomarán en 6 cilindros como mínimo para cada ensayo. Tres cilindros serán probados a los 7 días y los 3 restantes a los 28 días.

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. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con

otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Antes de decidir sobre la aceptación o el rechazo del concreto deficiente por parte de la Interventoría, este podrá ordenar que se tomen muestras de la estructura (núcleos) o que se hagan ensayos de carga conforme a lo previsto en los Códigos pertinentes. El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con estas indicaciones así como el costos de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del contratista y por ningún motivo la Interventoría reconocerá valor alguno por estos conceptos.

El costo de la toma de muestras y de los ensayos estará a cargo del Contratista. La reducción de precios se aplicará a todo el hormigón colocado en el día que se tomaron las muestras. Para la aplicación de lo establecido en este numeral, tanto el Contratista como el Interventor llevarán un diario detallado de la localización y cantidad de hormigón colocado cada día con indicación del número de cilindros de prueba representativos del volumen del concreto fundido.

Toda fundida de concreto que no sea curada de acuerdo con las especificaciones, puede ser rechazada; antes de autorizar fundidas subsecuentes de hormigón sobre superficies deficientemente curadas, el Interventor podrá exigir la remoción con cincel de una capa superficial hasta de 5 cm de espesor, por cuenta del Contratista. Los hormigones que tengan superficies deficientemente curadas, que no vayan a estar en contacto con fundidas de hormigón subsecuentes, y que el Interventor decida aceptar, se pagarán con descuentos de cinco por ciento (5%) del valor de los concretos respectivos.

14.18. CONCRETO POBRE

Este concreto se llamará clase F, y su dosificación se aceptará por volumen en proporción de 1:4:8. En caso de que el Contratista decida dosificar este concreto al peso, su resistencia mínima a los 28 días será de 100 kg/cm^2 .

14.19. CONCRETO CICLÓPEO

Este concreto se llamará Clase G. Las piedras que se permitan incorporar dentro del concreto Clase E (2000 psi) o como indiquen los planos o la Interventoría, no deben exceder de veinte (20) cm de tamaño máximo. Se permitirá un promedio de piedras de cuarenta por ciento (40%) por volumen.

Se exigirá que las piedras por incorporar en el concreto ciclópeo sean de dureza no inferior a la especificada para los agregados del hormigón, que

estas piedras sean limpias y que se encuentren saturadas en el momento de incorporarse al concreto.

Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas por hormigón, sin que la distancia entre dos piedras adyacentes sea menor de 5 cm. El concreto deberá vibrarse al mismo tiempo que se agreguen las piedras, a fin de obtener una masa uniforme y homogénea.

14.20. UNIONES DE CONCRETO NUEVO CON CONCRETO EXISTENTE

En las uniones de concreto nuevo con concreto existente deberán cumplirse las siguientes etapas:

a. Limpieza con chorro de arena o cepillo de acero, según el caso, de todas las superficies que quedarán en contacto con el concreto nuevo, de modo que queden libres de polvo o trozos sueltos.

b. Limpieza de todas las barras de armaduras que emergen a través de estas superficies, con escobillas de acero para liberarlas del concreto adherido.

c. Colocación de las armaduras nuevas o adicionales.

d. Aplicación sobre las superficies del punto (a), de resina epóxica de reacción COLMA-FIX o equivalente.

Esta aplicación se hará con brocha dura, formando una capa de 1 mm de espesor aproximadamente. La mezcla de la parte A y B del compuesto se hará estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

e. El hormigón nuevo se colocará sobre esta capa de resina aún fresca, antes de transcurrir una (1) hora de su aplicación.

f. El curado del concreto se efectuará cubriendo la zona con arpilleras (tejidos bastos) que se mantendrán húmedas durante 7 días, al cabo de los cuales se podrá descimbrar, protegiéndose con las arpilleras húmedas durante otros 7 días.

14.21. MEDIDA

El volumen de los concretos se medirá en metros cúbicos con base en los contornos mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. El concreto colocado en exceso o para conveniencia del Contratista, no será tenido en cuenta para el pago. Al hacer las medidas para la ubicación del concreto, se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o materiales embebidos, cuyo volumen sea mayor de 0.15 m^3 .

La medida para el pago del concreto de muros de contención será el volumen teórico en metros cúbicos colocado y aceptado por el Interventor. Este volumen teórico de concreto será calculado, multiplicando el área de las secciones transversales de muro por longitud, mostradas en los planos o indicados por el Interventor.

La medida para el pago del concreto de losas de pontones será el volumen teórico en metros cúbicos de concreto colocado y aceptado por el Interventor. Este volumen teórico de concreto será calculado, multiplicando el área de las secciones transversales de placa por la altura, mostradas en los planos o indicados por el Interventor.

La medida para el pago de los demás concretos especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos, calculado según los contornos teóricos mostrados en los planos u ordenados por el Interventor.

La medida para el pago del concreto prefabricado, de la clase indicada en los planos, será el volumen en metros cúbicos de concreto utilizado en la construcción de los elementos prefabricados y debidamente instalados en la Obra, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos y que sean aprobados por el Interventor.

14.22. PAGO

El pago correspondiente a los concretos se hará con base en los volúmenes de obra terminados de acuerdo con lo anteriormente especificado, y con los precios unitarios establecidos por el Contratista en su propuesta para las diferentes estructuras y clases de concreto estipulado en el Formulario de Precios.

El precio unitario que se establezca para los diferentes concretos deberá incluir el costo de equipos, herramientas, materiales incluido el cemento, mano de obra, administración, dirección, utilidad del Contratista y demás costos necesarios para suministrar, transportar, mezclar, vaciar y curar el concreto de acuerdo con estas especificaciones. También incluirá los gastos de suministro, erección y retiro de formaletas y obra falsa necesaria, juntas de construcción, sellos hidráulicos o de PVC, acabados, pruebas de laboratorio y demás costos necesarios para completar las obras de concreto en todos sus detalles, como se indica en los planos o lo indique el Interventor.

Los sellos hidráulicos de PVC o caucho no se pagarán como ítem separado, sino que sus costos se considerarán incluidos en los respectivos precios unitarios de los concretos de las respectivas obras.

Las uniones de concreto existente y concreto nuevo se pagarán por metro cuadrado de superficie pegada. Igualmente si es necesario el uso curado con antisol o similar éste se medirá y el precio unitario incluirá todos los suministros y labores relacionados más AIU.

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados.

Item de Pago

Descripción

Unidad de medida

Concreto clase A de 315 kg/cm ²	m ³
Concreto clase B de 245 kg /cm ²	m ³
Concreto clase C de 210 kg/ cm ² para losa de pontones	m ³
Concreto clase C de 210 kg/ cm ² para estribos y aletas de pontones	m ³
Concreto clase C de 210 kg/ cm ² para muros de contención	m ³
Concreto clase C de 210 kg/ cm ² para estructuras hidráulicas	m ³
Concreto clase D de 175 km/cm ²	m ³
Concreto clase E de 140 kg/cm ²	m ³
Concreto clase F (concreto pobre)	m ³
Concreto clase G (ciclópeo)	m ³

15. ACERO DE REFUERZO

15.1 GENERALIDADES

La siguiente especificación se refiere al suministro, figuración y colocación del acero de refuerzo que sea necesario, según lo indicado en los planos, cuadros de despiece o lo ordenado por el Interventor.

15.2 CONDICIONES GENERALES

El material que se utilice será de barras de acero al carbono para hormigón armado de resistencia baja, intermedia o alta según se indique en los planos.

Los aceros de resistencia baja e intermedia podrán ser barras lisas únicamente en diámetros de 3/8" y menores, las demás barras de alta resistencia serán corrugadas. Las normas que deben cumplir las barras de acero al carbono son las siguientes:

Resistencia	Diámetro	Límite Mínimo de fluencia (k/cm ²) (psi)	Norma (ICONTEC/Grado)
Baja	<= 3/8"	2400 34080	161 AH24
Baja	> 3/8"	2400 34080	248 AH37
Intermedia	<= 3/8"	2800 39730	161 AH28
Intermedia	> 3/8"	2800 39730	248 AH45
Alta	Todos	4200 59640	248 AH63

En caso que no sea posible conseguir las barras de acero de la resistencia especificada para cada caso, se podrá usar un acero de más alta resistencia a la especificada, pero sin cambiar las cuantías indicadas, vale decir, conservando los diámetros y separaciones indicadas en los planos.

15.3 SUMINISTRO, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN

El Contratista debe suministrar la totalidad del acero de refuerzo necesario, incluyendo soportes, barras de suspensión, espaciadores, etc., que se necesiten para la correcta colocación del refuerzo. Deberán colocar los elementos que deban quedar total o parcialmente embebidos en el hormigón.

El corte y figuración de barras se hará en frío según lo indicado en los planos y cuadros y lo ordenado por el Interventor. Todos los hierros se deben cortar en su longitud exacta y doblarse en frío, según las formas y dimensiones requeridas.

Los ganchos, doblajes, longitudes de anclaje, traslapos, tolerancias y recubrimientos, deberán hacerse de acuerdo con lo indicado en los planos y bajo la norma NSR - 98.

El acero, deberá estar libre de toda suciedad, escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón.

El refuerzo se cortará y doblará exactamente de acuerdo con los despieces, elaborados por el Contratista y aprobados por la Interventoria y se colocará con exactitud, según lo indiquen los planos o lo ordene el Interventor. Las barras deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas, de manera que no sufran desplazamientos al colocar y vibrar el hormigón. Se debe tener especial cuidado para prevenir cualquier alteración que sobresalga del hormigón colocado.

Antes de vaciar el hormigón, el Interventor inspeccionará y aprobará la figuración y colocación del acero de refuerzo, conforme a la disposición que se indique en los planos y, las cantidades y los diámetros de los cuadros de despiece.

15.4. RECUBRIMIENTOS

En las vigas y columnas los recubrimientos libres quedan fijos por el tamaño de los flejes o estribos. En las demás estructuras el recubrimiento libre será de 4 cm, a menos que se indique otra medida en los planos.

15.5. MEDIDA

El acero de refuerzo se medirá por los kilogramos colocados con aprobación del Interventor, según se calcule de los planos y de los cuadros de despiece. No se tendrá en cuenta para el pago, el peso de los alambres, amarres, separadores, desperdicios, etc., cuyos costos deberán incluirse en los precios unitarios de la propuesta. El cálculo del peso se hará con base en la tabla de pesos nominales dada a continuación:

BARRA N°	DIÁMETRO (Pulg)	PESO NOMINAL(Kg/m)
2	1/4	0.25
3	3/8	0.56
4	1/2	1.00
5	5/8	1.55
6	3/4	2.24
7	7/8	3.04
8	1	3.97
9	1-1/8	5.05

15.6. PAGO

El pago del suministro y colocación de acero de refuerzo se hará con base en el peso del acero colocado, determinado como se indica en el numeral anterior, y a los precios unitarios establecidos por el Contratista en su propuesta para el ítem.

El precio unitario por kilogramo de acero colocado, deberá incluir los costos de suministro del acero de refuerzo, soldaduras y alambre para amarres, transporte, corte en frío, figuración, colocación y amarre, espaciadores, desperdicios, utilización de equipo y herramientas, mano de obra total, administración, dirección y utilidad del Contratista para suministrar y colocar el acero de refuerzo de acuerdo con los detalles indicados en los planos, cuadros de despiece, estas especificaciones y lo ordenado por el Interventor.

Todo el costo de los trabajos especificado en este capítulo deberán estar cubiertos por los precios unitarios cotizados por el contratista para los siguientes ítems

Item de Pago

Descripción	Unidad de medida
Acero Refuerzo 4200 k/cm ²	kg
Acero Refuerzo 2400 k/cm ²	kg

16. GAVIONES O SIMILARES

16.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

16.2 MATERIALES

16.2.1 Canastas metálicas. Las canastas metálicas estarán formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales de abertura no mayor de diez centímetros (10 cm). El alambre deberá ajustarse a la norma ASTM A-116 o a la ASTM A-856.

El alambre empleado en la fabricación de la canasta y en las operaciones de amarre en el ensamble deberá tener carga de ruptura media de 38-50 kg/mm²

Estiramiento del alambre. La prueba sobre el alambre tiene que ser efectuada antes de la fabricación de la red sobre una muestra de 30 cm de largo. El estiramiento no deberá ser inferior al 12%.

Galvanizacion. Todo el alambre usado en la fabricación de los gaviones y en las operaciones de amarre, deberá ser galvanizado conforme con las B.S.S. 443/1982 "Zinc Coating On Steel Wire", o sea, el cuantitativo mínimo de zinc deberá ser conforme con los cuantitativos indicados en la siguiente tabla :

Diámetro Nominal del Alambre	Peso Mínimo del Revestimiento
2.2 mm	240 gr/m ²
2.4 mm	260 gr/m ²
2.7 mm	260 gr/m ²
3.0 mm	275 gr/m ²
3.4 mm	275 gr/m ²
3.9 mm	290 gr/m ²

La adherencia del zinc al alambre deberá ser tal que después de haber envuelto el hilo seis veces alrededor de un mandril que tenga diámetro cuatro veces el del alambre, el revestimiento de zinc no tendrá que escamarse rajarse de manera que pueda ser quitado rascando con las uñas.

Se utilizará alambre galvanizado de diámetro 2.4 mm excepto en las aristas y los bordes del gavión que estarán formados por alambres galvanizados cuyo diámetro será, como mínimo, un veinticinco por ciento (25 %) mayor que el del enrejado.

La forma y dimensiones de las canastas serán las señaladas en los planos y/o indicada por el Interventor.

16.2.2 Material de relleno. Podrá consistir de canto rodado, material de cantera o material de desecho adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

El peso unitario del material deberá ser, cuando menos, de un mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m^3).

Deberá cumplir, además, los siguientes requisitos:

16.2.2.1 Granulometría. El tamaño mínimo de las piedras deberá ser, por lo menos, treinta milímetros (30 mm) mayor que las aberturas de la malla de la canasta.

16.2.2.2 Resistencia a la abrasión. El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la máquina de Los Angeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

16.2.2.3 Absorción. Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223, en caso que lo exija la interventoría.

16.3 EQUIPO

Se requieren, principalmente, equipos para la explotación, procesamiento y transporte del material de relleno; para el transporte de las canastas de alambre; para la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales.

16.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

16.4.1 Conformación de la superficie de apoyo. Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de

acuerdo con los detalles de los planos del proyecto o especificadas por el Interventor.

16.4.2 Colocación de las canastas. Cada canasta deberá ser armada en el sitio de la obra, acuerdo con el detalle de los planos del proyecto. Su forma prismática se establecerá con ayuda de palancas u otro medio aceptado por el Interventor.

16.4.3 Relleno. El material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos. Si durante el llenado las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver a colocar el relleno.

16.4.4 Costura y anclaje. Cuando la canasta esté llena, deberá ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas.

16.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

16.5.1 Controles. Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación;
- Vigilar la regularidad en la producción de los materiales de relleno.
- Verificar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten a su diseño.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas a su satisfacción, por el Constructor.

16.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias. El Interventor aprobará los trabajos si la malla y el material de relleno satisfacen las exigencias de los planos y de esta especificación y si la estructura construida se ajusta a los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los documentos del proyecto o modificados por él.

En caso de deficiencias de los materiales o de la ejecución de la obra, el Constructor deberá acometer, a su costa, las correcciones necesarias de acuerdo con las instrucciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

16.6 MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de gaviones fabricados y colocados a satisfacción del Interventor.

El volumen se determinará sumando los volúmenes de las canastas correctamente colocadas de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

No se medirán cantidades en exceso de las recién indicadas.

16.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de equipos, herramientas y mano de obra; suministro e instalación de las canastas, explotación de las fuentes de materiales para relleno; la construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes, la obtención de los permisos y derechos de explotación; la adecuación de las fuentes al terminar la explotación para recuperar sus características hidrológicas superficiales; el cargue, transporte y descargue de las piedras; el llenado, amarre y anclaje de los gaviones; y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario incluirá, también, los costos por concepto del suministro e instalación de abrazaderas, alambre, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el gavión en su sitio, así como la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos.

Ítem de pago

Descripción

Gaviones

Unidad de medida

m^3

17. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

17.1 DESCRIPCION

Generalidades. Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad.

17.2 MATERIALES

Se utilizarán materiales seleccionados, aprobados por el Interventor.

Para la construcción de las capas filtrantes, el material granular deberá cumplir con alguna de las granulometrias que se indican a continuación. El material deberá satisfacer, además, los requisitos de calidad establecidos para material granular para la preparación de concreto.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA		
Normal	Alterno	RE-1	RE-2	RE-3
150 mm	6"	100	-	-
100 mm	4"	90 - 100	-	-
75 mm	3"	80 - 100	100	-
50 mm	2"	70 - 95	-	100
25.0 mm	1"	60 - 80	91 - 97	70 - 90
12.5 mm	1/2"	40 - 70	-	55 - 80
9.5 mm	3/8"	-	79 - 90	-
4.75 mm	N°4	10 - 20	66 - 80	35 - 65
2.00 mm	N°10	0	-	25 - 50
6.00 µm	N°30	-	0 - 40	15 - 30
150 µm	N°100	-	0 - 8	0 - 3
75 µm	N°200	-	-	0 - 2

17.3 EQUIPO

Los equipos de extensión, humedecimiento y compactación de los rellenos para estructuras deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con los exigencias de la presente especificación.

17.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

17.4.1 Generalidades . El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Interventor.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el concreto o hasta que la resistencia de éste alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya endurecido lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.

Siempre que el relleno se haya de asentar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno.

Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, a su costa.

17.4.2- Preparación de la superficie base de los rellenos. El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables.

17.4.3 Extensión y compactación del material. Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilas y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante al respaldo de la estructura, se deberá colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y según lo determine el Interventor.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Constructor deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa.

La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.

17.4.4 Capas filtrantes. Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras de arte, ellas se deberán colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquéllos.

17.4.5 Acabado. Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

17.4.6 Limitaciones en la ejecución. Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.

17.5 MEDIDA

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos y capas filtrantes será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final.

Los volúmenes serán determinados por el método de áreas promedias de secciones transversales del proyecto localizado, en su posición final, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos

No habrá medida ni pago para los rellenos y capas filtrantes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Interventor, efectuados por el Constructor, ya sea por negligencia o por conveniencia para la operación de sus equipos.

Tampoco se medirán los rellenos y capas filtrantes que haga el Constructor en sus caminos de construcción y obras auxiliares que no formen parte del proyecto.

17.6 FORMA DE PAGO

El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

Todo relleno con material filtrante se pagará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente y aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su cargue, transportes, descargue, almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras y las capas filtrantes, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación de las fuentes de materiales al término de los trabajos para recuperar sus

características hidrológicas superficiales, así como los de señalización preventiva de la vía y ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos.

Los costos por concepto de preparación de las superficies sobre las cuales se construirán los rellenos y capas filtrantes, se reconocerán de acuerdo con la especificación "excavación".

Item de pago

Descripción	Unidad de medida
Rellenos para estructuras	Metro cúbico (m ³)
Material filtrante	Metro cúbico (m ³)

18. EMPRADIZACION DE TALUDES

18.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la plantación de césped sobre taludes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

18.2 MATERIALES

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped y/o estolones y/o con tierra orgánica y semillas.

La (s) especie (s) deberá(n) tener las siguientes características:

- Fácil establecimiento
- Abundante y rápido macoyamiento
- Que sea resistente a la sequía
- Que invadan y cubran rápidamente el talud
- Que no permitan amplia competencia con otras especies herbáceas
- Que sirvan como forraje

Con estas especificaciones se adaptan las especies de pasto argentina, trena, estrella y algunas variedades de braquiarias.

18.2.1. Bloques de césped

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto a no ser que se hayan obtenido del descapote en las zonas de préstamo o donde se proyecten diques o canales.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

18.2.2. Tierra orgánica y semillas

La tierra orgánica provendrá de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente del descapote del proyecto y deberá estar libre de raíces, troncos, palos, piedras y cualquier otro elemento extraño y nocivo. Las

semillas serán de gramíneas, de las características indicadas en los documentos del proyecto.

18.2.1. Agua

Para el riego periódico del césped se empleará agua que en el sitio de los trabajos se considere aceptable para esta actividad.

El Consultor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empedización de taludes tenga la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

18.2.4 Fertilizantes e insecticidas

Deberán emplearse los fertilizantes e insecticidas adecuados según se requiera.

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empedización de taludes tenga la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

18.3. EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empedización de taludes tenga la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

18.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

18.4.1. Preparación de la superficie existente

El Interventor sólo autorizará la empedización si la superficie por empedizar presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.

Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo prescrito en las unidades de obra correspondientes, el Constructor hará las correcciones previas, a satisfacción del Interventor.

18.4.2 Trasplante de césped

Sobre la superficie preparada se aplicará abono del tipo y en la cantidad requerida y, a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos y

buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo diariamente y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, la cuales deberán ser corregidas a satisfacción del Interventor.

18.4.3 Colocación de tierra orgánica y semillas

La superficie por empradizar se cubrirá con una capa de tierra orgánica cuyo espesor, después de la conformación y compactación, no deberá ser inferior al indicado en los planos. La conformación y compactación se deberá realizar con equipos mecánicos o manuales, según apruebe el Interventor, dependiendo de la pendiente y accesibilidad de las áreas por empradizar. La siembra de la semilla y la aplicación del abono requerido se hará de acuerdo con procedimientos aceptados.

Una vez completada la siembra, el área deberá compactarse ligeramente dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, con un cilindro operado manualmente.

18.4.4 Conservación

El área empradizada se deberá regar diariamente hasta su recibo definitivo por parte del Interventor. El área deberá ser podada por primera vez a los cuarenta y cinco (45) días de empradizada, efectuándose posteriormente las podas de mantenimiento que el Interventor juzgue necesarias hasta el recibo definitivo.

Durante dicho lapso, el Constructor deberá aplicar los riegos, fertilizantes, insecticidas y cualquier otro material necesario y deberá adoptar las medidas pertinentes para la protección del trabajo.

18.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

18.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.

- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en ésta especificación.
- Verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con los planos y las exigencias de la presente especificación e indicaciones de la Interventoría.
- Vigilar que el Constructor efectúe un mantenimiento adecuado del área empedrada hasta su recibo definitivo.
- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

18.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor no recibirá los trabajos antes de noventa (90) días de concluida la siembra. En el momento del recibo definitivo, el área empedrada no podrá presentar irregularidades o desperfectos y se deberá encontrar podada a satisfacción del Interventor.

18.6 MEDIDA

La unidad de medida de la empedración de taludes será el metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, de área empedrada de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada.

No se incluirán en la medida áreas empedradas por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

18.7 FORMA DE PAGO

El pago de la empedración se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro y colocación de los materiales; la compactación de la superficie, el riego y poda periódicos del área empedrada; el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área empedrada; los desperdicios y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Se excluye el transporte de los materiales vegetales desde el sitio de explotación hasta el de colocación, el cual se pagará de acuerdo con la especificación "Transporte de materiales provenientes de excavaciones"

Item de pago
Descripción

Unidad de medida

Empradización de taludes con bloques
de césped

m²

Empradización de taludes con tierra
orgánica y semillas

m²

Empradización de taludes con estolones

m²

CONSULTORIA - DISEÑO		PRESUPUESTO DE OBRA	
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO			
Obra:	DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	FECHA:	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
------	-------------	-----	-------	----------	----------

1	PRELIMINARES				1.212.518,00
	CAMPAMENTO TABLA 9 M2	UND	1	1.165.943	1.165.943
	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	25	1.863	46.575
SUBTOTAL PRELIMINARES					1.212.518,00

2	CONSTRUCCION DE DIQUE				29.434.723
	MANEJO DEL RIO	M2	350	43.862	15.351.700
	EXCAVACION EN ROCA	M3	35	85.017	2.975.595
	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	18	29.442	529.956
	CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI RELAC.60C/40P	M3	30	334.347	10.030.410
	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	60	4.721	283.260
	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	22	11.991	263.802
SUBTOTAL CONSTRUCCION DE DIQUE					29.434.723

3	ADECUACION CONEXIÓN				2.063.811
	EXCAVACION EN ROCA	M3	1	85.017	85.017
	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	2	29.442	58.884
	VIGA CIMIENTO ENLACE H=20-40 CMS	M3	2	625.290	1.250.580
	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	100	4.721	472.100
	INSTALACION TUBERIA SANITARIA 4"	ML	1	5.222	5.222
	CODO 90 PRESION PVC 4"	UND	1	74.784	74.784
	TUBERIA GALVA. 3"	ML	0,5	53.773	26.887
	TAPON HF 2 EL PVC	UND	1	78.346	78.346
	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	1	11.991	11.991
SUBTOTAL ADECUACION CONEXIÓN					2.063.811

4	REPOSICION CANAL				969.551
	DEMOLICION DE CANAL Y CAJAS +RETIRO	M3	0,5	114.498	57.249
	RELLENO TIERRA-NIVELACION	M3	1	39.288	39.288
	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	2	29.442	58.884
	CANAL CIMIENTO ENLACE H=20-40 CMS	M3	1	625.290	625.290
	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	40	4.721	188.840
SUBTOTAL REPOSICION CANAL					969.551

5	CRUCE O PASO DE TUBERIA AEREA				14.101.103
	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	60	1.863	111.780
	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	9	12.645	113.805
	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	2	29.442	58.884
	PEDESTAL CONCRETO	M3	7	482.862	3.380.034
	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	330	4.721	1.557.930
	RELLENO TIERRA-NIVELACION	M3	5	39.288	196.440
	ANCLAJE HIERRO, 1/2"-PERF. 5/8" 10-15C	PTO	40	25.639	1.025.560
	SUMINISTRO E INSTALACION DE SOPORTES	UND	10	216.655	2.166.550
	GRAPA CRUCE CABLE-CABLE	UND	10	61.990	619.900

CONSULTORIA - DISEÑO		PRESUPUESTO DE OBRA	
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO			
Obra:	DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	FECHA:	

SUMINSTRO E INSTALACION CABLE 7 HILOS DIAMENTRO 5/8	ML	60	47.613	2.856.780
SUMINSTRO E INSTALACION CABLE 1/8	ML	40	17.486	699.440
TENSORES HIERRO 1/2"-PERF. 3/4" 21-25C	PTO	10	24.740	247.400
TUBERIA CPVC 3/4"	ML	100	10.666	1.066.600
SUBTOTAL CRUCE O PASO DE TUBERIA AEREA				14.101.103

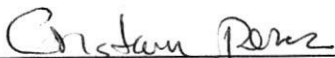
6	TUBERIA TRAMO 100ML Y RELOCALIZACION			2.760.710
	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	100	1.863
	MANGUERA PLASTICA 3/4"AGUE	ML	100	3.862
	RETIRO TUBERIA EXISTENTE 0" A 12"	ML	200	5.941
	MANGUERA PLASTICA 3/4"AGUE	ML	200	3.862
	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	18	12.645
SUBTOTAL TUBERIA TRAMO 100ML Y RELOCALIZACION				2.760.710

VALOR TOTAL PRESUPUESTO	50.542.415,50
-------------------------	---------------

COSTOS INDIRECTOS		
TOTAL COSTOS DIRECTOS		38.435.417,97
ADMINISTRACION	18,50%	7.110.552,00
IMPREVISTOS	5,00%	1.921.771,00
UTILIDAD	8,00%	3.074.674,53
TOTAL AIU	31,50%	12.106.997,53
IVA SOBRE LA UTILIDAD		-
VALOR TOTAL PRESUPUESTO		50.542.415,50

VALOR TOTAL PRESUPUESTO:
CINCUENTA MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS QUINCE PESOS

PLAZO DE ENTREGA: (DIAS CALENDARIO)	75,00
--	-------


 CONSULTORIA - DISEÑO
 ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI - 22,0 Mpa					Unidad: M3
					ITEM: BASICO
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
AGUA	LTS	190		14,00	2.660,00
ARENA GRUESA	M3	0,56		25.970,00	14.543,20
GRAVA TRITURADA DE 3/4	M3	0,84		37.700,00	31.668,00
GASOLINA CORRIENTE	GLN	0,1		8.584,00	858,40
CEMENTO GRIS CONQUISTADOR	KLS	350		517,00	180.950,00
ACEITE MOTOR 4 TIEMPOS	GLN	0,006		52.200,00	313,20
SUBTOTAL MATERIALES					230.992,80
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	HC	1,1		12.494,00	13.743,40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					13.743,40
EQUIPO					
MEZCLADORA DE 9 PIES CUBICOS	DIA	0,06		39.672,00	2.380,32
HERRAMIENTA MENOR	GLB	2,7		1.450,00	3.915,00
SUBTOTAL EQUIPO					6.295,32
COSTO DIRECTO				251.031,52	251.031,52

CAMPAMENTO TABLA 9 M2					Unidad: UND
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
BALASTRO DE RIO CANTO RODADO-ARENA	M3	1,17		22.040,00	25.786,80
BISAGRA 3x2" COBRIZ	UND	3		1.711,00	5.133,00
CANDADO YALE 110-30	UND	1		24.221,00	24.221,00
GANCHO P/TEJA ASB. MADERA	UND	8		303,00	2.424,00
GUADUA [TACO] 2.50-3M	UND	12		2.320,00	27.840,00
PUNTILLA 2 CC	LBS	3		2.758,00	8.274,00
TABLA 1x10x3M OTOBO	UND	44		8.236,00	362.384,00
TEJA ONDULIT #6	UND	8		26.294,00	210.352,00
PORTACANDADO	UND	1		3.190,00	3.190,00
SUBTOTAL MATERIALES					669.604,80
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	9		22.889,00	206.001,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					206.001,00
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1,17		6.960,00	8.143,20
HERRAMIENTA MENOR	GLB	2		1.450,00	2.900,00
SUBTOTAL EQUIPO					11.043,20
COSTO DIRECTO				886.649,00	886.649,00
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		164.030,07
IMPREVISTOS			5,0%		44.332,45
UTILIDAD			8,0%		70.931,92
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					279.294,44

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

VALOR TOTAL ITEM	1.165.943,44	1.165.943,00
-------------------------	---------------------	---------------------

LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
LISTON 2 x2x3M. OTOBO	UND	0,05		4.060,00	203,00
PUNTILLA 2 CC	LBS	0,01		2.758,00	27,58
PIOLA GRUESA 50 METROS	ROL	0,01		2.900,00	29,00
SUBTOTAL MATERIALES					259,58
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,02		22.889,00	457,78
M.O. TOPOGRAFIA 1 CADENERO-1 TOP	HC	0,008		51.187,00	409,49
SUBTOTAL MANO DE OBRA					867,27
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,2		1.450,00	290,00
SUBTOTAL EQUIPO					290,00
COSTO DIRECTO				1.416,85	1.416,85
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		262,12
IMPREVISTOS			5,0%		70,84
UTILIDAD			8,0%		113,35
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					446,31
VALOR TOTAL ITEM				1.863,16	1.863,00

MANEJO DEL RIO					Unidad: M2
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,4		6.248,00	2.499,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2.499,20
EQUIPO					
COMPRESOR DE DOS MARTILLOS	HRS	0,3		100.920,00	30.276,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,4		1.450,00	580,00
SUBTOTAL EQUIPO					30.856,00
COSTO DIRECTO				33.355,20	33.355,20
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		6.170,71
IMPREVISTOS			5,0%		1.667,76
UTILIDAD			8,0%		2.668,42
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					10.506,89
VALOR TOTAL ITEM				43.862,09	43.862,00

EXCAVACION EN ROCA					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

EQUIPO				
COMPRESOR DE DOS MARTILLOS	HRS	0,6	100.920,00	60.552,00
RETROEXCAVADORA JD-510	HRS	0,035	83.984,00	2.939,44
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,8	1.450,00	1.160,00
SUBTOTAL EQUIPO				64.651,44
			COSTO DIRECTO	64.651,44
COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACION		18,5%		11.960,52
IMPREVISTOS		5,0%		3.232,57
UTILIDAD		8,0%		5.172,12
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20.365,21
			VALOR TOTAL ITEM	85.016,65
				85.017,00

SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA					Unidad: M2
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	0,06		251.031,52	15.061,89
SUBTOTAL MATERIALES					15.061,89
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,4		16.643,00	6.657,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.657,20
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	0,09		6.960,00	626,40
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,03		1.450,00	43,50
SUBTOTAL EQUIPO					669,90
			COSTO DIRECTO	22.388,99	22.388,99
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION		18,5%			4.141,96
IMPREVISTOS		5,0%			1.119,45
UTILIDAD		8,0%			1.791,12
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					7.052,53
			VALOR TOTAL ITEM	29.441,52	29.442,00

CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI RELAC.60C/40P					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
PIEDRA RIO D<20 CM PIEDRA RIO DE MANO	M3	0,4		52.200,00	20.880,00
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	0,6		251.031,52	150.618,91
SUBTOTAL MATERIALES					171.498,91
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 3 AYUDANTE-1 OFI	HC	2,6		29.136,00	75.753,60
SUBTOTAL MANO DE OBRA					75.753,60
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1		6.960,00	6.960,00

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,03	1.450,00	43,50
SUBTOTAL EQUIPO				7.003,50
COSTO DIRECTO				254.256,01
COSTO DIRECTO				254.256,01
COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACION		18,5%		47.037,36
IMPREVISTOS		5,0%		12.712,80
UTILIDAD		8,0%		20.340,48
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				80.090,64
VALOR TOTAL ITEM				334.346,65
VALOR TOTAL ITEM				334.347,00

ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa					Unidad: KLS
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ALAMBRE NEGRO # 18	KLS	0,03	0,03	2.842,00	85,28
SEGUETA SIN MARCO	UND	0,03	0,03	2.960,00	88,82
HIERR.DE 60000 PSI 420 MPA	KLS	1,03		3.074,00	3.166,22
SUBTOTAL MATERIALES					3.340,32
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,04		6.248,00	249,92
SUBTOTAL MANO DE OBRA					249,92
COSTO DIRECTO					3.590,24
COSTO DIRECTO					3.590,24
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION		18,5%			664,19
IMPREVISTOS		5,0%			179,51
UTILIDAD		8,0%			287,22
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.130,92
VALOR TOTAL ITEM					4.721,16
VALOR TOTAL ITEM					4.721,00

RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
GASOLINA CORRIENTE	GLN	0,05		8.584,00	429,20
ACEITE MOTOR 4 TIEMPOS	GLN	0,015		52.200,00	783,00
SUBTOTAL MATERIALES					1.212,20
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	HC	0,5		12.494,00	6.247,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.247,00
EQUIPO					
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	DIA	0,04		39.672,00	1.586,88
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,05		1.450,00	72,50
SUBTOTAL EQUIPO					1.659,38
COSTO DIRECTO					9.118,58
COSTO DIRECTO					9.118,58
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION		18,5%			1.686,94

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

IMPREVISTOS	5,0%	455,93
UTILIDAD	8,0%	729,49
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		2.872,36
VALOR TOTAL ITEM	11.990,94	11.991,00

EXCAVACION EN ROCA					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
EQUIPO					
COMPRESOR DE DOS MARTILLOS	HRS	0,6		100.920,00	60.552,00
RETROEXCAVADORA JD-510	HRS	0,035		83.984,00	2.939,44
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,8		1.450,00	1.160,00
SUBTOTAL EQUIPO					64.651,44
COSTO DIRECTO				64.651,44	64.651,44
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		11.960,52
IMPREVISTOS			5,0%		3.232,57
UTILIDAD			8,0%		5.172,12
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					20.365,21
VALOR TOTAL ITEM				85.016,65	85.017,00

SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA					Unidad: M2
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	0,06		251.031,52	15.061,89
SUBTOTAL MATERIALES					15.061,89
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,4		16.643,00	6.657,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.657,20
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	0,09		6.960,00	626,40
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,03		1.450,00	43,50
SUBTOTAL EQUIPO					669,90
COSTO DIRECTO				22.388,99	22.388,99
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		4.141,96
IMPREVISTOS			5,0%		1.119,45
UTILIDAD			8,0%		1.791,12
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					7.052,53
VALOR TOTAL ITEM				29.441,52	29.442,00

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

VIGA CIMIENTO ENLACE H=20-40 CMS					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
PUNTILLA 2 CC	LBS	1		2.758,00	2.758,00
TABLA 1X10x3M OTOBO [2C]	UND	5,5		10.227,00	56.248,50
VARETA 2"x2"x3M OTOBO	UND	2,67		2.088,00	5.574,96
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	1,05		251.031,52	263.583,09
SUBTOTAL MATERIALES					328.164,55
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	5,9		22.889,00	135.045,10
SUBTOTAL MANO DE OBRA					135.045,10
EQUIPO					
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	0,05		37.120,00	1.856,00
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1,5		6.960,00	10.440,00
SUBTOTAL EQUIPO					12.296,00
COSTO DIRECTO				475.505,65	475.505,65
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		87.968,55
IMPREVISTOS			5,0%		23.775,28
UTILIDAD			8,0%		38.040,45
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					149.784,28
VALOR TOTAL ITEM				625.289,93	625.290,00

ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa					Unidad: KLS
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ALAMBRE NEGRO # 18	KLS	0,03	0,03	2.842,00	85,28
SEGUETA SIN MARCO	UND	0,03	0,03	2.960,00	88,82
HIERR.DE 60000 PSI 420 MPA	KLS	1,03		3.074,00	3.166,22
SUBTOTAL MATERIALES					3.340,32
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,04		6.248,00	249,92
SUBTOTAL MANO DE OBRA					249,92
COSTO DIRECTO				3.590,24	3.590,24
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		664,19
IMPREVISTOS			5,0%		179,51
UTILIDAD			8,0%		287,22
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.130,92
VALOR TOTAL ITEM				4.721,16	4.721,00

INSTALACION TUBERIA SANITARIA 4"	Unidad: ML
	ITEM:

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. HIDROSANIT. 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,2		17.682,00	3.536,40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					3.536,40
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,3		1.450,00	435,00
SUBTOTAL EQUIPO					435,00
COSTO DIRECTO				3.971,40	3.971,40
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		734,71
IMPREVISTOS			5,0%		198,57
UTILIDAD			8,0%		317,71
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.250,99
VALOR TOTAL ITEM				5.222,39	5.222,00

CODO 90 PRESION PVC 4"					Unidad: UND
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
CODO PRS PVC 4 x90ø	UND	1		53.307,00	53.307,00
SOLDADURA PVC 1/ 2 GLN	UND	0,004		55.802,00	223,20
LIMPIADOR PVC 760-G 1/4 GL	UND	0,004		26.906,00	107,62
SUBTOTAL MATERIALES					53.637,82
MANO DE OBRA					
M.O. HIDROSANIT. 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,15		17.682,00	2.652,30
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2.652,30
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,4		1.450,00	580,00
SUBTOTAL EQUIPO					580,00
COSTO DIRECTO				56.870,12	56.870,12
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		10.520,97
IMPREVISTOS			5,0%		2.843,51
UTILIDAD			8,0%		4.549,61
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					17.914,09
VALOR TOTAL ITEM				74.784,21	74.784,00

TUBERIA GALVA. 3"					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TUBERIA GALVANIZADA 3" USO AGUA	UND	0,166		246.338,00	40.892,10
SUBTOTAL MATERIALES					40.892,10
COSTO DIRECTO				40.892,10	40.892,10
COSTOS INDIRECTOS					

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

ADMINISTRACION	18,5%	7.565,04
IMPREVISTOS	5,0%	2.044,61
UTILIDAD	8,0%	3.271,37
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		12.881,02
VALOR TOTAL ITEM	53.773,12	53.773,00

TAPON HF 2 EL PVC					Unidad: UND
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TAPON H.F D= 2" MACHO HIERRO DUCTIL PVC/AC	UND	1		34.986,00	34.986,00
SUBTOTAL MATERIALES					34.986,00
MANO DE OBRA					
M.O. HIDROSANIT. 2 AYUDANTE - 1 OFIC.	HC	1		24.448,00	24.448,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					24.448,00
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,1		1.450,00	145,00
SUBTOTAL EQUIPO					145,00
COSTO DIRECTO					59.579,00
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		11.022,12
IMPREVISTOS			5,0%		2.978,95
UTILIDAD			8,0%		4.766,32
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					18.767,39
VALOR TOTAL ITEM				78.346,39	78.346,00

RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
GASOLINA CORRIENTE	GLN	0,05		8.584,00	429,20
ACEITE MOTOR 4 TIEMPOS	GLN	0,015		52.200,00	783,00
SUBTOTAL MATERIALES					1.212,20
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	HC	0,5		12.494,00	6.247,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.247,00
EQUIPO					
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	DIA	0,04		39.672,00	1.586,88
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,05		1.450,00	72,50
SUBTOTAL EQUIPO					1.659,38
COSTO DIRECTO					9.118,58
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		1.686,94
IMPREVISTOS			5,0%		455,93
UTILIDAD			8,0%		729,49
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

TOTAL COSTOS INDIRECTOS		2.872,36
VALOR TOTAL ITEM	11.990,94	11.991,00

DEMOLICION DE CANAL Y CAJAS +RETIRO					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,4		16.643,00	6.657,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.657,20
EQUIPO					
COMPRESOR DE DOS MARTILLOS	HRS	0,5		100.920,00	50.460,00
RETROEXCAVADORA CARGADORA	HRS	0,2		88.392,00	17.678,40
VOLQUETA(ACARREO)	M3K	13		942,00	12.246,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,02		1.450,00	29,00
SUBTOTAL EQUIPO					80.413,40
COSTO DIRECTO					87.070,60
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		16.108,06
IMPREVISTOS			5,0%		4.353,53
UTILIDAD			8,0%		6.965,65
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					27.427,24
VALOR TOTAL ITEM					114.497,84
					114.498,00

RELLENO TIERRA-NIVELACION					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TIERRA AMARILLA	M3	1		19.720,00	19.720,00
SUBTOTAL MATERIALES					19.720,00
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,5		6.248,00	3.124,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					3.124,00
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1		6.960,00	6.960,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,05		1.450,00	72,50
SUBTOTAL EQUIPO					7.032,50
COSTO DIRECTO					29.876,50
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		5.527,15
IMPREVISTOS			5,0%		1.493,83
UTILIDAD			8,0%		2.390,12
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					9.411,10
VALOR TOTAL ITEM					39.287,60
					39.288,00

SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA

Unidad: M2

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	0,06		251.031,52	15.061,89
SUBTOTAL MATERIALES					15.061,89
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,4		16.643,00	6.657,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.657,20
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	0,09		6.960,00	626,40
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,03		1.450,00	43,50
SUBTOTAL EQUIPO					669,90
COSTO DIRECTO					22.388,99
					22.388,99
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		4.141,96
IMPREVISTOS			5,0%		1.119,45
UTILIDAD			8,0%		1.791,12
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					7.052,53
VALOR TOTAL ITEM					29.441,52
					29.442,00

CANAL CIMIENTO ENLACE H=20-40 CMS					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
PUNTILLA 2 CC	LBS	1		2.758,00	2.758,00
TABLA 1X10x3M OTOBO [2C]	UND	5,5		10.227,00	56.248,50
VARETA 2"x2"x3M OTOBO	UND	2,67		2.088,00	5.574,96
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	1,05		251.031,52	263.583,09
SUBTOTAL MATERIALES					328.164,55
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	5,9		22.889,00	135.045,10
SUBTOTAL MANO DE OBRA					135.045,10
EQUIPO					
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	0,05		37.120,00	1.856,00
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1,5		6.960,00	10.440,00
SUBTOTAL EQUIPO					12.296,00
COSTO DIRECTO					475.505,65
					475.505,65
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		87.968,55
IMPREVISTOS			5,0%		23.775,28
UTILIDAD			8,0%		38.040,45
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					149.784,28
VALOR TOTAL ITEM					625.289,93
					625.290,00

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa					Unidad: KLS
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ALAMBRE NEGRO # 18	KLS	0,03	0,03	2.842,00	85,28
SEGUETA SIN MARCO	UND	0,03	0,03	2.960,00	88,82
HIERR.DE 60000 PSI 420 MPA	KLS	1,03		3.074,00	3.166,22
SUBTOTAL MATERIALES					3.340,32
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,04		6.248,00	249,92
SUBTOTAL MANO DE OBRA					249,92
COSTO DIRECTO				3.590,24	3.590,24
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		664,19
IMPREVISTOS			5,0%		179,51
UTILIDAD			8,0%		287,22
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.130,92
VALOR TOTAL ITEM				4.721,16	4.721,00

LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
LISTON 2 x2x3M. OTOBO	UND	0,05		4.060,00	203,00
PUNTILLA 2 CC	LBS	0,01		2.758,00	27,58
PIOLA GRUESA 50 METROS	ROL	0,01		2.900,00	29,00
SUBTOTAL MATERIALES					259,58
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,02		22.889,00	457,78
M.O. TOPOGRAFIA 1 CADENERO-1 TOP	HC	0,008		51.187,00	409,49
SUBTOTAL MANO DE OBRA					867,27
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,2		1.450,00	290,00
SUBTOTAL EQUIPO					290,00
COSTO DIRECTO				1.416,85	1.416,85
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		262,12
IMPREVISTOS			5,0%		70,84
UTILIDAD			8,0%		113,35
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					446,31
VALOR TOTAL ITEM				1.863,16	1.863,00

EXCAVACION TIERRA A MANO	Unidad: M3
	ITEM:

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	1,5		6.248,00	9.372,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					9.372,00
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,168		1.450,00	243,60
SUBTOTAL EQUIPO					243,60
COSTO DIRECTO				9.615,60	9.615,60
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		1.778,89
IMPREVISTOS			5,0%		480,78
UTILIDAD			8,0%		769,25
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					3.028,92
VALOR TOTAL ITEM				12.644,52	12.645,00

SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA					Unidad: M2
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	0,06		251.031,52	15.061,89
SUBTOTAL MATERIALES					15.061,89
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,4		16.643,00	6.657,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					6.657,20
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	0,09		6.960,00	626,40
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,03		1.450,00	43,50
SUBTOTAL EQUIPO					669,90
COSTO DIRECTO				22.388,99	22.388,99
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		4.141,96
IMPREVISTOS			5,0%		1.119,45
UTILIDAD			8,0%		1.791,12
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					7.052,53
VALOR TOTAL ITEM				29.441,52	29.442,00

PEDESTAL CONCRETO					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
PUNTILLA 2 CC	LBS	2		2.758,00	5.516,00
TABLA 1X10X3M OTOBO [2C]	UND	2,67		10.227,00	27.306,09
CUARTON 2"x4"x3M	ML	4		2.598,00	10.392,00
MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI 210 MPa	M3	1,05		251.031,52	263.583,09

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

				SUBTOTAL MATERIALES	306.797,18
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	3		16.643,00	49.929,00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	49.929,00
EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1,5		6.960,00	10.440,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,02		1.450,00	29,00
				SUBTOTAL EQUIPO	10.469,00
				COSTO DIRECTO	367.195,18
					367.195,18
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		67.931,11
IMPREVISTOS			5,0%		18.359,76
UTILIDAD			8,0%		29.375,61
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					115.666,48
				VALOR TOTAL ITEM	482.861,66
					482.862,00

ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa					Unidad: KLS
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ALAMBRE NEGRO # 18	KLS	0,03	0,03	2.842,00	85,28
SEGUETA SIN MARCO	UND	0,03	0,03	2.960,00	88,82
HIERR.DE 60000 PSI 420 MPA	KLS	1,03		3.074,00	3.166,22
				SUBTOTAL MATERIALES	3.340,32
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,04		6.248,00	249,92
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	249,92
				COSTO DIRECTO	3.590,24
					3.590,24
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		664,19
IMPREVISTOS			5,0%		179,51
UTILIDAD			8,0%		287,22
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.130,92
				VALOR TOTAL ITEM	4.721,16
					4.721,00

RELLENO TIERRA-NIVELACION					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TIERRA AMARILLA	M3	1		19.720,00	19.720,00
				SUBTOTAL MATERIALES	19.720,00
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	0,5		6.248,00	3.124,00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	3.124,00

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

EQUIPO					
VOLQUETA TRANSPORTE MAT.PETREOS 1-10KMS	M3	1		6.960,00	6.960,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,05		1.450,00	72,50
SUBTOTAL EQUIPO					7.032,50
COSTO DIRECTO				29.876,50	29.876,50
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		5.527,15
IMPREVISTOS			5,0%		1.493,83
UTILIDAD			8,0%		2.390,12
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					9.411,10
VALOR TOTAL ITEM				39.287,60	39.288,00

ANCLAJE HIERRO ,1/2"-PERF. ,5/8" 10-15C					Unidad: PTO
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ANCHORFIX-4 600CM3 ADHESIVO EPOXICO ANCLAJ	UND	0,06		107.648,00	6.458,88
HIERRO ,1/2" 60.000 [12M]	KLS	0,6		2.493,00	1.495,80
BROCA TUGSTENO 3/4"-50CM PARA CONCRETO	UND	0,006		345.042,00	2.070,25
SUBTOTAL MATERIALES					10.024,93
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,15		16.643,00	2.496,45
M.O. CARP.TALLER 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,16		17.682,00	2.829,12
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.325,57
EQUIPO					
TALADRO PERCUTOR TIPO HILTI	DIA	0,06		58.000,00	3.480,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,46		1.450,00	667,00
SUBTOTAL EQUIPO					4.147,00
COSTO DIRECTO				19.497,50	19.497,50
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		3.607,04
IMPREVISTOS			5,0%		974,88
UTILIDAD			8,0%		1.559,80
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					6.141,72
VALOR TOTAL ITEM				25.639,22	25.639,00

SUMINISTRO E INSTALACION DE SOPORTES					Unidad: UND
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
BANDEJ.2.4 12x4"	UND	1	5	108.994,00	114.443,70
SOPORTE COLGANTE 4 A 18" REBRA	UND	2		15.474,00	30.948,00
SUBTOTAL MATERIALES					145.391,70
MANO DE OBRA					
M.O. ELECTRICAS 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,8		23.300,00	18.640,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					18.640,00

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

EQUIPO			
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,5	1.450,00
			725,00
			SUBTOTAL EQUIPO
			725,00
		COSTO DIRECTO	164.756,70
			164.756,70
COSTOS INDIRECTOS			
ADMINISTRACION		19%	30.479,99
IMPREVISTOS		0,05	8.237,84
UTILIDAD		8%	13.180,54
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			51.898,37
		VALOR TOTAL ITEM	216.655,07
			216.655,00

GRAPA CRUCE CABLE-CABLE					Unidad: UND
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
GRAPA CRUCE CABLE-CABLE REF 314310	UND	1		39.426,00	39.426,00
				SUBTOTAL MATERIALES	39.426,00
MANO DE OBRA					
M.O. ELECTRICAS 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,3		23.300,00	6.990,00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	6.990,00
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,5		1.450,00	725,00
				SUBTOTAL EQUIPO	725,00
			COSTO DIRECTO	47.141,00	47.141,00
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			19%		8.721,09
IMPREVISTOS			5%		2.357,05
UTILIDAD			8%		3.771,28
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					14.849,42
			VALOR TOTAL ITEM	61.990,42	61.990,00

SUMINISTRO E INSTALACION CABLE 7 HILOS DIAMETRO 5/8					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
SUMINISTRO CABLE 7 HILOS 5/8	ML	1		35.000,00	35.000,00
				SUBTOTAL MATERIALES	35.000,00
MANO DE OBRA					
M.O. 3 AYUD-1 OFI-1 PROF	HC	0,012		89.995,00	1.079,94
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	1.079,94
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,088		1.450,00	127,60
				SUBTOTAL EQUIPO	127,60
			COSTO DIRECTO	36.207,54	36.207,54
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		6.698,39

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

IMPREVISTOS	5,0%	1.810,38
UTILIDAD	8,0%	2.896,60
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		11.405,37
VALOR TOTAL ITEM	47.612,91	47.613,00

SUMINSTRO E INSTALACION CABLE 1/8					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
SUMINSTRO CABLE 7 HILOS 1/8	ML	1		12.000,00	12.000,00
SUBTOTAL MATERIALES					12.000,00
MANO DE OBRA					
M.O. 3 AYUD-1 OFI-1 PROF	HC	0,013		89.995,00	1.169,93
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1.169,93
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,088		1.450,00	127,60
SUBTOTAL EQUIPO					127,60
COSTO DIRECTO					13.297,53
					13.297,53
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		2.460,04
IMPREVISTOS			5,0%		664,88
UTILIDAD			8,0%		1.063,80
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					4.188,72
VALOR TOTAL ITEM				17.486,25	17.486,00

TENSOIRES HIERRO ,1/2"-PERF. ,3/4" 21-25C					Unidad: PTO
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ANCHORFIX-4 600CM3 ADHESIVO EPOXICO ANCLAJ	UND	0,05	1	107.648,00	5.436,22
HIERRO .1/2" 60.000 [12M]	KLS	0,8		2.493,00	1.994,40
BROCA TUGSTENO 3/4"-50CM PARA CONCRETO	UND	0,006		345.042,00	2.070,25
SUBTOTAL MATERIALES					9.500,87
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,15		16.643,00	2.496,45
M.O. CARP.TALLER 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,16		17.682,00	2.829,12
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.325,57
EQUIPO					
TALADRO PERCUTOR TIPO HILTI	DIA	0,06		58.000,00	3.480,00
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,35		1.450,00	507,50
SUBTOTAL EQUIPO					3.987,50
COSTO DIRECTO					18.813,94
					18.813,94
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		3.480,58
IMPREVISTOS			5,0%		940,70
UTILIDAD			8,0%		1.505,12
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					5.926,40

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

VALOR TOTAL ITEM	24.740,34	24.740,00
-------------------------	------------------	------------------

TUBERIA CPVC ,3/4"					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
SOLDADURA CPVC 1/ 4 GLN	UND	0,005		66.062,00	330,31
TUBO CPVC 3/4" RDE-11	ML	1		6.327,00	6.327,00
LIMPIADOR PVC 760-G 1/4 GL	UND	0,005		26.906,00	134,53
SUBTOTAL MATERIALES					6.791,84
MANO DE OBRA					
M.O. HIDROSANIT. 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,05		17.682,00	884,10
SUBTOTAL MANO DE OBRA					884,10
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,3		1.450,00	435,00
SUBTOTAL EQUIPO					435,00
COSTO DIRECTO					8.110,94
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		1.500,52
IMPREVISTOS			5,0%		405,55
UTILIDAD			8,0%		648,88
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					2.554,95
VALOR TOTAL ITEM					10.665,89
					10.666,00

LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
LISTON 2 x2x3M. OTOBO	UND	0,05		4.060,00	203,00
PUNTILLA 2 CC	LBS	0,01		2.758,00	27,58
PIOLA GRUESA 50 METROS	ROL	0,01		2.900,00	29,00
SUBTOTAL MATERIALES					259,58
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,02		22.889,00	457,78
M.O. TOPOGRAFIA 1 CADENERO-1 TOP	HC	0,008		51.187,00	409,49
SUBTOTAL MANO DE OBRA					867,27
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,2		1.450,00	290,00
SUBTOTAL EQUIPO					290,00
COSTO DIRECTO					1.416,85
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		262,12
IMPREVISTOS			5,0%		70,84
UTILIDAD			8,0%		113,35
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					446,31

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

VALOR TOTAL ITEM	1.863,16	1.863,00
------------------	----------	----------

MANGUERA PLASTICA 3/4"AGUE					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MANGUERA PF+UAD 3/4" PRESION	ML	1		2.937,00	2.937,00
SUBTOTAL MATERIALES					2.937,00
COSTO DIRECTO					2.937,00
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		543,35
IMPREVISTOS			5,0%		146,85
UTILIDAD			8,0%		234,96
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					925,16
VALOR TOTAL ITEM					3.862,16
					3.862,00

RETIRO TUBERIA EXISTENTE 0" A 12"					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	HC	0,35		12.494,00	4.372,90
SUBTOTAL MANO DE OBRA					4.372,90
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,1		1.450,00	145,00
SUBTOTAL EQUIPO					145,00
COSTO DIRECTO					4.517,90
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		835,81
IMPREVISTOS			5,0%		225,90
UTILIDAD			8,0%		361,43
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					1.423,14
VALOR TOTAL ITEM					5.941,04
					5.941,00

MANGUERA PLASTICA 3/4"AGUE					Unidad: ML
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
MANGUERA PF+UAD 3/4" PRESION	ML	1		2.937,00	2.937,00
SUBTOTAL MATERIALES					2.937,00
COSTO DIRECTO					2.937,00
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		543,35
IMPREVISTOS			5,0%		146,85

CONSULTORIA - DISEÑO	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ARQ.CRISTIAN PEREZ FLORES- ING.WILINTON CALERO	
DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRÁULICO DE UNA ACEQUIA EN LA GRANJA EL PARAÍSO	

UTILIDAD	8,0%	234,96
IVA SOBRE LA UTILIDAD		-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		925,16
VALOR TOTAL ITEM	3.862,16	3.862,00

EXCAVACION TIERRA A MANO					Unidad: M3
					ITEM:
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE	HC	1,5		6.248,00	9.372,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					9.372,00
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,168		1.450,00	243,60
SUBTOTAL EQUIPO					243,60
COSTO DIRECTO					9.615,60
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION			18,5%		1.778,89
IMPREVISTOS			5,0%		480,78
UTILIDAD			8,0%		769,25
IVA SOBRE LA UTILIDAD					-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					3.028,92
VALOR TOTAL ITEM				12.644,52	12.645,00