

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO
PARA LA COMUNA COLONCHE
POZO DE GRUESO
ESTACION DE BOMBEO
CAMARA DE VALVULA
Y
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
SERVIDAS

EN COLONCHE, MUNICIPIO DE SANTA
ELENA**

CÁLCULOS

BROSARP 2006-11-13

PETER NILSSON

CHRIS NILSSON

1. ANTECEDENTES

El Municipio de Staffanstorp tiene un acuerdo de cooperación con el municipio de Santa Elena en Ecuador. Se ha acordado que el Municipio de Staffanstorps asistirá al Municipio de Santa Elena con el conocimiento requerido para construir plantas de tratamiento de aguas servidas de buen funcionamiento en pequeñas comunidades.

El Municipio de Staffanstorp conjuntamente con el Municipio de Santa Elena ha escogido un punto de referencia. Por tal motivo, la comunidad de Colonche fue elegida para iniciar en ella un proyecto piloto. Este servirá como un punto de referencia para el Municipio.

El Municipio de Staffanstorp ha encomendado a VA-Teknik & Vattenvard la realización de una propuesta y diseñarla. Este documento contiene los cálculos relativos al documento "Proyecto Ecuador, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Colonche, Municipio de Santa Elena, Construcción PM.

2. GENERALIDADES

2.1 Colonche

Colonche es una comunidad bajo la jurisdicción del Municipio de Santa Elena que cuenta con aproximadamente 200 familias. El número de habitantes es alrededor de 900 según los representantes del Municipio de Santa Elena.

AGUAPEN S.A.; suministra agua a la comunidad desde el año 2000. El agua se encuentra disponible las 24 horas del día, los siete días de la semana. 154 familias tienen sus guías de agua dentro de sus viviendas y las restantes en la parte exterior de las mismas. Las tuberías de agua existentes son subterráneas y de acuerdo a los representantes del Municipio de Santa Elena se encuentran disponibles los planos de la red de distribución.

La distancia al mar es de 7km aproximadamente, algunas industrias de procesamiento de sal y grandes camaroneras se encuentran ubicadas en el área. Estos factores han contribuido al alto nivel de salinidad de los acuíferos del sector. Los habitantes de Colonche por ello, acostumbraban a recibir su agua a través de tanqueros.

2.2 Extensión

El Municipio de Santa Elena ha decidido que la expansión comprenderá las 200 familias en una sola etapa. Siendo esto equivalente a aproximadamente 900 personas. La planta de tratamiento de aguas servidas será diseñada partiendo de este hecho.

2.3 Aguas Servidas

En este documento, aguas servidas es sinónimo de agua no solo proveniente del inodoro sino también del baño, ducha, lavandería y lavaderos en general. Toda agua servida deberá ser colectada de todas las viviendas. Esta agua a su vez será llevada a la planta de tratamiento de aguas servidas a través de una red sanitaria.

2.4 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Hemos escogido una técnica de tratamiento de aguas servidas denominada Waste Stabilisation Ponds (WSP) – Piscinas de Estabilización de Desechos. Esta es una técnica de tratamiento comúnmente utilizada en los países en desarrollo con clima tropical o subtropical.

Algunas de las ventajas son:

- Comparativamente más barata de construir y operar
- Funcionamiento confiable
- Basado en procesos naturales
- Demanda un mantenimiento muy bajo
- Amplia experiencia en el proceso y operación de la planta

La gran desventaja es que ésta técnica requiere un área mayor comparada con las plantas de tratamiento de aguas servidas Europeas convencionales. Pero este, no constituye un problema en Colonche porque la construcción será relativamente pequeña y existen terrenos disponibles en esta área para dicho propósito.

Las construcciones de WSP son particularmente eficientes cuando esto se traduce en la reducción de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y otros patógenos. Aún el agua de los efluentes sigue conteniendo entre otros elementos fósforo y nitrógeno. De ahí, que el agua bien puede ser utilizada para el riego de diferentes cultivos.

3. CÁLCULOS

3.1 Valores de Diseño

La construcción ha sido diseñada sobre la base de los siguientes parámetros:

- 900 personas
- Ninguna industria estará conectada a la construcción
- 40g BOD/ persona por día
- La descarga específica de AASS es de 80 l/ persona por día

- Temperatura media mínima mensual de 20°C.
- El flujo efluente contendrá un máximo de 100 E coli por cada 100 ml.

3.2. Laguna Anaeróbica

La laguna anaeróbica ha sido diseñada en relación al volumen de carga. Esta carga dependerá de la temperatura. En este caso, el diseño ha sido realizado en función de la temperatura mínima mensual de 20°C. A esta temperatura el volumen de carga permitido es de 260 g BOD/m³

El volumen de carga ha sido calculado con la siguiente fórmula:

$$\lambda v = \frac{Li * Q}{Va}$$

λv – Volumen de Carga de 260 g BOD por m³

Li – Concentración de 500 g BOD por m³

Q – Flujo de 20 m³/ día

$$\rightarrow Va = 38.5m^3$$

El volumen de la laguna aeróbica consecuentemente será de 38.5 m³ aprox. 405m³

Con un volumen de 40m³ y un ingreso de 20m³ por día, el tiempo de retención en la laguna anaeróbica, es de 2 días.

3.3 Laguna Facultativa

La laguna facultativa ha sido diseñada en función de la carga superficial.

Una estimación de la reducción del DBO en la laguna anaeróbica es de 60%. La concentración del ingreso de la laguna facultativa ha sido entonces estimada en 200 g DBO por m³.

La siguiente fórmula fue utilizada para los cálculos:

$$\lambda s = \frac{10 * Li * Q}{A}$$

λs – Carga superficial de 253kg BOD/ ha a una temperatura de 20°C

Li – Concentración del efluente en la laguna anaeróbica de 200g BOD por m³.

Q – Caudal de 20m³/día.

$$\rightarrow A = 158m^2$$

El área de la laguna facultativa consecuentemente será de 158m² aprox. 160m²

Siendo esto equivalente a 13 x 13m.

La laguna ha sido diseñada con una profundidad de 1,5m para obtener el mejor funcionamiento posible de los procesos que ocurren al interior de la misma. Los muros de laguna han sido diseñados con una pendiente interior de máximo 1:2- esto significa que el volumen en la laguna facultativa es de aproximadamente 140m³.

Con un volumen de 140m³ y una afluencia de 20 m³ por día, el tiempo de retención, en la laguna facultativa es de 7 días.

3.4 Laguna Aeróbica

Las lagunas aeróbicas han sido diseñadas en relación al tiempo de retención. La función más importante de las lagunas aeróbicas es el incrementar el tiempo de retención en la planta con el objeto de obtener la reducción total de bacterias.

La fórmula a continuación fue utilizada para los cálculos:

$$N_e = \frac{N_i}{[(1 + kt_{va})(1 + kt_{vf})(1 + kt_{vm})]}$$

N_e – Efluente residual 100 st/ 100ml (colifecal de las bacterias)

N_i – Efluente 5×10^7 st/100ml

Q – Caudal de 20m³ por día

t_{va} – Tiempo de retención en la laguna anaeróbica 2 días

t_{vf} – Tiempo de retención en la laguna facultativa 7 días

n – Dos (2) lagunas aeróbicas de igual dimensión en serie

$kt = 2,6 (1,19)^{T-20}$

T escogida para este caso es 23°C la que nos da $kt = 4,4$

→ $t_{vm} = 9$ días

El tiempo de retención en las lagunas aeróbicas será consecuentemente en 9 días. Con un caudal de 20m³/día, el volumen requerido es de 180m³ por laguna. Las lagunas fueron además diseñadas con una profundidad de 1,5m y los muros interiores con una pendiente máxima de 1:2.

3.5 Tiempos de retención

Con un caudal de entrada de 20m³ por día los siguientes tiempos de retención han sido obtenidos en diferentes partes del sistema:

- Laguna anaeróbica 2 días
- Laguna facultativa 7 días
- Laguna Aeróbica 9 días
- Laguna Aeróbica 9 días

El tiempo total de retención en la planta es de 27 días.

Se debe observar el hecho de que en los cálculos antes citados no se ha considerado la evaporación. La evaporación en el área es significativa. Tampoco se han calculado las precipitaciones.

A mayor evaporación mayor el tiempo de retención. Altas precipitaciones significarían un menor tiempo de retención.

4.- MANUAL DE MANEJO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

BROSARP 2006-11-13

PETER NILSSON

CHRIS NILSSON

4.1.- SISTEMA SANITARIO Y ESTACION DE BOMBEO

El sistema sanitario o de alcantarillado normalmente no necesita ningún mantenimiento. Si una tubería se obstruyera, se inyecta un chorro en la tubería, para limpiarla y eliminar la obstrucción.

La estación de bombeo así como su correspondiente bomba necesitan supervisión en cuanto al estado del pozo de albañales, limpieza de la bomba y lubricación de la misma, con el objeto de prolongar la vida útil de la bomba.

Nótese que la bomba no trabajará durante fallas de energía. De ahí, que es muy importante un vertedero en la estación de bombeo. Caso contrario el nivel de agua en la estación de bombeo se elevaría y el agua rebozaría hacia las viviendas.

4.2. WSP (Lagunas de Estabilización de Desecho)

4.2.1. Arranques

Se deberá remover toda vegetación del fondo de las lagunas antes del arranque.

La laguna facultativa deberá llenarse con agua dulce, antes de arrancar la laguna anaeróbica.

Esto se hace con él, objeto de evitar el mal olor cuando el efluente de la laguna es descargado hacia una laguna facultativa vacía. Si fuera posible, las aguas de otras lagunas facultativas podrán introducirse a la laguna facultativa, con el objeto de acelerar la proliferación de algas.

Alternativamente, se puede llenar la laguna con aguas servidas crudas que son mantenidas en las lagunas por 3-4 semanas. Durante este tiempo se desarrolla una población microbiológica en la laguna. Si esta alternativa fuese escogida se producirá una ligera pestilencia. La laguna deberá ser llenada con más aguas servidas crudas para compensar la evaporación y también algo de filtración hacia el área circundante.

Una vez que la laguna facultativa está funcionando, la piscina anaeróbica puede arrancar. La piscina es lentamente llenada con las aguas servidas durante un periodo de 3-4 semanas.

Sería deseable, si es posible, el implementar la biomasa desde otra piscina anaeróbica en el área hacia la nueva, con el objeto de acelerar la actividad biológica más rápidamente. Puede utilizarse el sedimento o lodo de un pozo séptico del sector a utilizarse.

Durante los arranques, es importante que el pH sea alrededor de 7-7,5 por el desarrollo de la población biológica, población metano génica. Si el PH desciende por debajo de 7, se debe añadir cal al agua servida. Por lo tanto es muy importante que el PH sea medido tan seguido como sea posible, tal vez una vez al día, durante las primeras 4 semanas.

4.2.2. Manejo de las WSP (Lagunas de Estabilización de Desechos)

- ❖ La rejilla en el pre-tratamiento debe ser lavada continuamente
- ❖ El césped en las paredes debe ser cortado continuamente
- ❖ Remover espuma y plantas flotantes (macro fiitas) de la superficie de las lagunas. (Esto se hace para prevenir la reproducción de moscas y mosquitos, maximizar la energía que alcanza el alga en las lagunas y maximizar el suministro de oxígeno).
- ❖ Si se han asentado moscas en la espuma de la piscina anaeróbica, aquella deberá ser destruida y hundida hacia el fondo.
- ❖ Remover los materiales que bloquean las entradas y salidas
- ❖ Reparar daños en las paredes que aparezcan por la acción de ratas o conejos, etc.
- ❖ Reparar daños en las cercas y entradas.

4.2.3. Control de calidad en las aguas residuales

Para controlar el funcionamiento de los procesos, las aguas de ingreso y de salida deberán ser analizadas por lo menos 4 veces al año, a intervalos regulares.

La tabla 1, muestra los límites sugeridos de los efluentes de agua. Los límites pueden variar algo dependiendo del uso del agua del efluente.

Tabla de los Valores sugeridos de riego y de efluentes

Uso	Cultivo	DOB ₅ (mg/l)	Coliformes Fecales ^(a) (nr/100ml)
Riego	Árboles, algodón y otros cultivos, no comestibles	60	50.000
Riego	Árboles cítricos, alimentos y nueces	45	10.000
Riego	Otros árboles frutales (b), caña de azúcar, vegetales que se cuecen antes de comerlos	35	1.000
Salida	Agua de descarga Superficial	25	5.000
Riego	Cualquier otro riego	25	100

- (a) Estas concentraciones no deben excederse en más del 80% de las pruebas
 (b) El riego debe ser interrumpido 2 semanas antes de la cosecha y ninguna fruta se debe recoger del suelo
 (c) Dependiendo de la disolución, el efluente no deberá contener más de 105 células de algas por ml.

4.2.4. Instrumento de Medición

Es importante medir el ingreso de aguas servidas a la planta de tratamiento. Por lo tanto se debe instalar un medidor Thomson (ski board) inmediatamente posterior a la rejilla. Adicionalmente se instalará otro medidor, después de la salida de la laguna aeróbica 2. El caudal puede ser calculado por medio de la siguiente fórmula:

$$Q = Ce \frac{g}{15} * \tan \frac{\beta}{2} * \sqrt{2 * g * h_e^{2,5}}$$

Q - caudal en m³ por segundo

Ce - un coeficiente dentro del intervalo 0,57 -0,59

β - ángulo en grados

he – aproximadamente igual a h

g - aceleración Standard de la gravedad = 9,81 m/seg²

Midiendo los niveles del agua en los puntos señalados, el caudal puede ser calculado con la fórmula anterior.



Como sugerencia el medidor tendrá un ángulo de inclinación de 45° de modo que β es de 45° .

4.2.5. Vaciado del sedimento o lodo

Una piscina anaeróbica normalmente se vacía cada 2 años. La piscina anaeróbica será vaciada cuando la piscina este más de la mitad llena de lodo, por ej. Cuando el tirante de agua que se encuentre por encima de la capa de sedimento sea menor a 1,5m. Esta frecuencia puede variar por supuesto, considerablemente.

Una piscina facultativa normalmente tiene que ser vaciada una vez cada 20 años.

Esta frecuencia también puede variar bastante. La piscina nunca se dejará llenar de sedimentos, dejando al menos 1m de tirante de agua por encima de la capa de sedimento.

Las piscinas pueden ser vaciadas por bombeo del lodo o por retiro manual del sedimento. La última alternativa es la más comúnmente utilizada.

Cuando las piscinas anaeróbicas se van a vaciar el agua que ingresa de la estación de bombeo deberá ser conducida a los vertederos. Caso contrario, las aguas servidas ingresarán a la piscina cuando esta se está vaciando. Por último el agua de la piscina deberá ser bombeada a la laguna facultativa. Una vez vaciada la piscina el lodo puede ser retirado.

5.- PLANOS CONSTRUCTIVOS

BROSARP 2006-11-13

PETER NILSSON

CHRIS NILSSON

5.1.- SISTEMA DE ALCANTARILLADO

5.1.2.- Generalidades

En un sistema de alcantarillado no es recomendable colocar tubería de menor diámetro luego de otra de mayor diámetro.

Siempre se debe colocar tuberías de menor a mayor diámetro en el curso aguas abajo. De otro modo se puede y se va a encontrar problemas de taponamiento.

Una tubería de desagüe debe colocarse siempre con pendiente en dirección del flujo.

En ningún tramo puede haber pendiente insuficiente y menos contrapendiente, caso contrario las aguas se estancaran en la tubería, o peor aún, habrá retroceso del flujo hacia las viviendas.

Siempre hay un riesgo de fuga si la tubería se rompe. Por lo tanto es importante que las tuberías de aguas servidas vayan debajo de las tuberías de agua potable. Esto significa que las aguas servidas se infiltrarán en el suelo hacia abajo en lugar de fluir hacia las tuberías de agua potable. Por supuesto que la infiltración de aguas servidas en las tuberías de agua potable es negativa para la salud humana y animal.

De acuerdo con AGUAPEN el consumo diario, de agua en el sector es de aproximadamente 150 litros por persona. Sin embargo, parte de esta agua no llegara al sistema de alcantarillado por varias razones como escapes, evaporización, usos de agua para riego, por consiguiente el sistema de alcantarillado será diseñado para 80 litros diarios por persona.

Es necesario que la pendiente de las tuberías sea tal, que permita un flujo de alta velocidad para que las partículas no se sedimenten dentro de la tubería, lo que permite una autolimpieza de las tuberías. Si las partículas de arrastre se sedimentan en las tuberías eventualmente habrá un taponamiento. Como todo el mundo sabe, las aguas servidas contienen partículas fecales, papeles, etc.

Las conexiones domiciliarias se harán con una pendiente mínima de 10/00 (diez por mil o uno por ciento) y las conexiones restantes con pendiente 5/00(cinco por mil) para tuberías de 160 mm, 7/00(siete por mil) para tuberías de 110 mm y 1/0% para tirantes.

No se debe instalar tuberías con pendientes muy altas porque habrá una abrasión en la tubería. La abrasión resulta alta debido a la alta velocidad de las aguas servidas que a su vez se debe a la pendiente fuerte.

El relleno alrededor de las tuberías será de material de sitio.

Si va a haber tráfico sobre las tuberías el relleno sobre el lomo será de por lo menos 1m.

5.1.3. Diseño

El plano de construcción de planta y perfil indica las dimensiones de las tuberías. Las conexiones domiciliarias, que se colocaran en las aceras, serán con tuberías de PVC d=200mm, d=160mm, d=110mm, con las pendientes que se indican en los planos.

Los colectores secundarios y primarios de las líneas de transmisión hacia la estación de bombeo se han diseñado de PVC d=200mm con pendiente de 2.5/00

Se proyecta la instalación de cajas en cada manzana en los arranques y en las esquinas, la que hará posible limpiar la conexión domiciliaria.

Estas cajas se construirán de hormigón armado de acuerdo a los planos de forma y armadura. Sin embargo, en cada extremo de los colectores primarios y secundarios de estos se instalará un pozo (o cámara) de d=1200mm, para su ubicación. Esto permitirá la limpieza de los colectores, si ocurriera un taponamiento.

Las aguas servidas son conducidas por gravedad desde las viviendas hacia la estación de bombeo mediante un sistema de alcantarillado.

Desde la estación de bombeo se bombea las aguas servidas por una tubería a presión hasta la planta de tratamiento.

Esta tubería será tipo PVC con diámetro interior de 200 mm.

Esta tubería tendrá una longitud de alrededor de 86.20 m y se sugiere que el material sea PVC.

Tómese en cuenta que el relleno mínimo sobre el lomo de la tubería será de 1m, si habrá tráfico

5.1.4. Estación de Pozo de Grueso

Será de hormigón armado con una dimensión de 4.5 m x 6 m. El volumen del pozo de bombeo será de 28 m³, de modo que la profundidad del pozo estará a 5.57 m del terreno natural y a 1.05 m del nivel de agua que ingrese, para que no se den muchos arranques de la bomba en tiempos cortos.

La profundidad del pozo esta a una elevación + 0.783 m sobre el nivel del mar.

Si la cota de superficie del terreno es de aproximadamente 6.353 m sobre el nivel del mar, el fondo del pozo estará aproximadamente a 5.57 m de profundidad.

La bomba será apropiada para aguas servidas. Su caudal será de 20 l/s. La altura de bombeo será equivalente a 2.5m por perdidas de fricción y aproximadamente 4m por perdidas estáticas por ej. la altura a elevar el agua corresponderá a aproximadamente 6.5-7m en total de acuerdo a la información proporcionada por los representantes del Municipio de Santa Elena.

5.1.5. Vertedero

Con el fin de evitar el desbordamiento de la estación de bombeo, por posibles imprevistos por ej. Fallas en el sistema eléctrico, roturas, se diseño una tubería de rebose.

Con el fin de evitar accidentes de niños, mascotas, por caídas dentro del pozo, se colocará una tapa y una cerca alrededor.

6.- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

6.1 Generalidades

Hemos escogido la técnica de tratamiento de aguas servidas llamadas Piscinas de Estabilización para Aguas Servidas (WSP) que es una técnica utilizada en países desarrollados con climas tropicales o subtropicales.

Algunas de las ventajas son:

- ❖ Comparativamente de bajos costos de construcción y operación.
- ❖ Confiable en relación al escurrimiento
- ❖ Basado en procesos naturales
- ❖ Poco requerimiento de mantenimiento
- ❖ Vasta experiencia en el proceso del proceso y operación de la planta.

La mayor desventaja es que la técnica requiere un área más grande comparada con las plantas de tratamiento más convencionales de Europa.

Este no se considera que constituya ningún problema para Colonche porque la construcción será relativamente pequeña y en el área existe el terreno disponible para este propósito.

Las construcciones de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas son eficientes cuando se trata de reducir el BOD y patogenicias diferentes. El agua del efluente contiene altas concentraciones de fosfato y nitrógeno, por lo que es adecuada para riego de diferentes cultivos.

6.2 Ubicación

La ubicación de la Planta ha sido escogida por los representantes del Municipio de Santa Elena

6.3 Diseño

La construcción se ha diseñado en base a los siguientes parámetros.

- Para 900 personas
- No habrá ninguna conexión de descargas industriales
- Volumen de carga BOD 40g/persona/día
- Descarga específica de aguas servidas 80l/persona/día
- Temperatura media mensual mas baja 20°C
- Contenido máximo de descarga efluente 100E coliformes por 100 ml.

6.4 Diseño de las Piscinas de Estabilización de Desechos

La planta consiste de los siguientes componentes: pretratamiento mediante una fuerte rejilla, cámara anaeróbica, piscina facultativa y dos piscinas de maduración, piscinas aeróbicas 1 y 2 respectivamente.

Mediante una tubería a presión las aguas servidas son bombeadas desde la estación de bombeo hacia la planta de tratamiento.

La planta comienza con un pretratamiento consistente en una rejilla fuerte con el fin de remover las partículas más grandes.

El canal abierto puede finalizar con un medidor (Tipo Thomson).

Desde el sector de pretratamiento las aguas servidas son conducidas a una cámara anaeróbica que requiere un volumen de 116 m^3 , para las condiciones señaladas. Su profundidad es de 2.15 m. La profundidad de la cámara es para obtener condiciones estrictamente anaeróbicas. La cámara es de 6m de largo por 9 de ancho, lo que da un área de 54 m^2 . Recomendamos enfáticamente que la cámara anaeróbica sea de concreto, toda vez que es pequeña con respecto a su área, pero de profundidad significativa.

De la cámara anaeróbica las aguas servidas son conducidas a la laguna facultativa.

La actividad biológica en la piscina se basa en las algas de la superficie debido a la radiación solar. Con el fin que se produzca el proceso requerido, debido a las condiciones, se requiere un área de 160 m^2 . La profundidad requerida de la piscina es de 1.5m y una protección para evitar salpicados es de 0.5m, con lo que se obtiene una profundidad total de 2m.

De la piscina facultativa las aguas son conducidas a las dos piscinas aeróbicas. El propósito principal de estas piscinas es el eliminar los patógenos (bacterias-virus) que aún quedan en las aguas servidas. La profundidad total de las piscinas es de 2m., igual que en la piscina facultativa. Los diques de las piscinas se construyen con una pendiente mínima de 1:2 en los taludes interiores. Si se construyen taludes exteriores, estos tendrían una pendiente de 1:3

Con el fin de incrementar la estabilización de los diques se debe recubrir con césped para evitar la erosión. Finalmente los muros deben ser protegidos contra la erosión producida por el oleaje. Esta se puede lograr con una protección de concreto al nivel del agua o alternativamente con enrocado. Esta protección se hace en aproximadamente 40cm. de alto.

La construcción de las piscinas puede hacerse sobre la superficie del suelo o haciendo excavaciones. En este último caso no se requiere de paramentos exteriores, pero se requerirá de una excavadora.

Sin embargo se debe estar seguros de que las aguas pueden atravesar el sistema por gravedad, caso contrario se requiere de otras estaciones de bombeo.

Si el suelo tiene una permeabilidad constante mayor de 10^{-7} , las piscinas deberán construirse con una especie de recubrimiento plástico o una capa de arcilla.

El espesor de esta capa depende en la constante de permeabilidad de la arcilla pero se encuentra en el rango de 20-30cm. De otro modo habrá una gran infiltración de agua en el suelo que, quizás en el futuro, llegue a causar polución de las aguas subterráneas.

Por supuesto que colocar un recubrimiento en el fondo y taludes de la piscina incrementará los costos.

El recubrimiento deberá ser anclado a los muros.

Es necesario estar seguros de que la descarga de la piscina facultativa no permita la salida de la capa superior de las aguas, rica en algas.

El agua debería más bien ser tomada unos 50cm. bajo la superficie.

La cota es relativa en el ingreso al sistema, en este caso el punto fijo con cota relativa se dé +/- 0 m.

Las aguas tratadas pueden usarse para riego de diferentes cultivos. Las demandas de agua son diferentes para cada cultivo, ver el manual de Manejo.

6.5. Riego

Probablemente el agua tendrá que ser bombeada a esa área. Sin embargo, la mejor solución será si el agua pudiera ser conducida por gravedad.

Con el fin de hacer posible algún almacenamiento de agua para riego, tentativamente se puede construir una piscina ecualizadora, después de la piscina aeróbica 2.

Esta piscina deberá tener la posibilidad de vaciarse cada periodo de riego. Con el fin de minimizar la evaporación, el riego puede ser más conveniente por las noches.

La evaporación en el área es significativa debido a la sequía y al clima cálido. Mientras exista mayor evaporación, se perderán considerables cantidades de agua.

6.5. Vertedero

El sistema está diseñado con un tubo que permita que las aguas servidas se desvíen sin entrar en las piscinas, que se llama salida alterna o vertedero. Esto puede ser necesario cuando se quiere sacar los lodos de las piscinas, alguna reparación o cuando haya descargas muy altas. Es importante que esta tubería se pueda construir de tal manera que la salida del agua se descargue en un terreno apropiado.

La tubería no debe ir directamente al área de riego, ya que el agua contiene grandes cantidades de bacterias que contaminaran los sembríos. Esta agua naturalmente no ha pasado por el tratamiento de la planta. Un sitio conveniente de descarga seria un río grande o una quebrada profunda etc.

6.6. Cerramientos

Con el fin de prevenir daños a los niños, mascotas, ganado, etc. Se construirá un cerramiento alrededor de la planta.

El cerramiento evitará que los niños usen el área como campo de juego en el que fácilmente podrían salir heridos. Esta cerca podría ser de 1.2m de altura.

6.7. Excavación

Lo primero que se debe hacer antes de iniciar una excavación es determinar la permeabilidad del suelo. Esto con el fin de decidir si necesita o no de un recubrimiento contra filtraciones. Este es un paso muy importante.

La superficie donde se va a construir la planta de tratamiento debe estar totalmente limpia de vegetación, incluyendo raíces y material orgánico.

Es importante que los diques sean impermeables. De otra manera estos colapsaran y el agua se infiltrara a los alrededores.

REVISION DE INCREMENTO DE CAPACIDAD

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN COLONCHE MUNICIPALIDAD DE SANTA ELENA ECUADOR

DISEÑO ORIGINAL

DISEÑO DE DATOS

Número de viviendas	200
Total de población	900
Personas conectadas a la Planta de Tratamiento	250 pe
Descarga específica de aguas servidas /persona y día	80 litros/persona/día
No hay conexiones industriales	
Caudal medio	20 m ³ /día 0.23 litros/s

PISCINA ANAEROBICA

Diseñada respecto a la carga volumétrica	
Volumen requerido	38.5 m ³
Volumen escogido	40 m ³
Tiempo de retención	2 días

PISCINA FACULTATIVA

Diseñada respecto a la carga superficial	
Carga superficial a 20°C	2536 Kg. BOD/ha día
Concentración del efluente de la piscina anaeróbica	200 g BOD/m ³
Caudal medio	20m ³ /día
Área requerida	158m ²
Área escogida	160m ²
Profundidad escogida	1.5m
Pendiente de paredes	0.5(1:2)
Volumen	176m ³
Tiempo de retención	9 días

PISCINA AEROBICA

Diseño respecto al tiempo de retención para obtener la reducción patógena requerida	
Tiempo de retención requerido a 23°C	9 días
Caudal medio	20m ³ /día
Volumen requerido	180m ³

AMPLIACION DE PLANTA

PISCINA ANAEROBICA

A	9.0 m
B	6.0 m
H(efectiva)	1.5 m
Volumen del receptor	81 m ³
Numero de receptores	2
Volumen total de etapa anaeróbica	162m ³
Incremento de capacidad	4.1 veces

PISCINA FACULTATIVA

A en la superficie del agua	15.0 m
B en la superficie del agua	15.0 m
H (efectiva)	1.5 m
Pendiente de paredes	0.5(1:2)
A al fondo de la piscina	12.0 m
B al fondo de la piscina	12.0 m

2.- REVISION DE INCREMENTO DE CAPACIDAD

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAD EN COLONCHE MUNICIPALIDAD DE SANTA ELENA ECUADOR

Área del espejo	225.0 m ²
Área del fondo	144.0 m ²
Área promedio	184.5 m ²
Volumen del receptor	263 m ³
Número de receptores	2
Área total del espejo	450 m ²
Volumen total de las piscinas facultativas	527 m ³
Incremento superficial	2.8 veces
Incremento de volumen	3.0 veces

PISCINA AERÓBICA

A en el espejo	17.0 m
B en el espejo	15.0 m
H (efectiva)	1.5 m
Pendiente de los muros	0.5 (1:2)

A al fondo	14.0 m
B al fondo	12.0 m
Área del espejo	255.0 m ²
Área del fondo	168.0 m ²
Área media	211.5 m ²
Volumen del receptor	304 m ³
Numero de receptores	4
Volumen total de las piscinas aeróbicas	1215 m ³
Incremento de volumen	6.8 veces

Considerando el incremento de superficie o volumen anterior, el incremento mínimo limitara cuanto pueda incrementarse la descarga.

En este caso el mínimo incremento corresponde al incremento de superficies en las lagunas facultativas que es 2.8

Por lo tanto

Promedio de flujo de ingreso máximo aceptable	56m ³ /día
Número máximo aceptable de personas conectadas	703 personas

Otros comentarios

En los planos no se incluyen los siguientes componentes

Filtros de gruesos

Filtros de finos

Medidores Parshall para flujo

Trampas de arena y arenilla

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE RED DOMICILIARIA TERCARIAS

OBJETO : **INSTALACIÓN DE RED TERCARIAS Y CAJAS DOMICILIARIAS**
 UBICACIÓN : **PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA**
 VALOR US\$: **83.337.76 US\$**
 FECHA : **15 de diciembre de 2009**

A.- MATERIALES			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
022630	TUB NOVAFORT SERIE 6 110mm X 6m	m	1.797.20
022635	TUB NOVAFORT SERIE 6 160mm X 6m	m	1.247.70
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6m	m	197.00
001095	CAJA DOMICILIARIA DE Ho. H < 1.00 M. 0,80 X 0,80	u	46.00
001100	CAJA DOMICILIARIA DE Ho. H = 1.00 - 1,50 M. 0,80 X 0,80	u	28.00
001105	CAJA DOMICILIARIA DE Ho. H = 1,50 - 2,00 M. 0,80 X 0,80	u	7.00
001106	CAJA DOMICILIARIA DE Ho. H = 2.00 M A 2,5. 0,80 X 0,80	u	2.00
001055	TAPA DE CAMARA DE INSPECCIÓN DE H.A. DE 0.70 m X 0.70 m X 0.10 m	u	83.00
TOTAL			43.833.16

B.- MANO DE OBRA			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002090	EXCAVACION A MAQUINA H= 0,00 A 2,00 m	m3	2.739.49
002110	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO	m3	2.674.31
001111	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 110 mm	m	1.797.20
001121	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 160 mm	m	1.247.70
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 mm	m	197.00
002150	ROTURA Y REPOSICION DE ASFALTO e=0,10 m. (En Frío)	m2	28.80
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	14.40
002060	HORMIGON SIMPLE f _c = 210kg/cm2	m4	9.13
002260	LETRERO DE SEÑALIZACION	u	4.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	m	3.241.90
TOTAL			30.575.55

TOTAL (A+B)	74.408.71
IVA 12%	8.929.05
TOTAL	83.337.76

OBSERVACIONES

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE INSTALACION DE COLECTORES COLONCHE

OBJETO : **INSTALACION DE COLECTORES DE COLONCHE DESDE LA C-A1 HASTA LA ESTACIÓN DE BOMBEO**

UBICACIÓN : **PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA**

VALOR US\$: **60.743.50 US\$**

FECHA : **15 de diciembre de 2009**

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6mts	m	901.00
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO, fy0 4200 kg/cm2	kg	2.360.68
002030	ENCOFRADO EN PARAMENTO CURVO	m2	271.46
TOTAL (A)			\$ 24.957.24

B. MANO DE OBRA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002090	EXCAVACION A MAQUINA H= 0,00 A 2,00 m	m3	2.184.41
002110	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO	m3	2.076.68
002300	CAMA DE ARENA PARA PROTECCION DE TUBERIA PARA SISTEMA DE AA.SS.	m3	72.08
001080	ROTURA Y REPOSICION DE PARED DE CAMARA DE H.A.	u	11.00
002060	HORMIGON SIMPLE f'c= 210kg/cm2 (CAMARA + INVERT)	m3	43.57
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 mm.	m	901.00
001055	TAPA DE CAMARA DE INSPECCION DE H.A. DE 0.70 m X 0.70 m X 0.15 m	u	11.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m	901.00
002260	LETRERO DE SEÑALIZACION	u	2.00
TOTAL (B)			\$ 29.278.03

TOTAL (A+B)	54.235.27
IVA 12%	6.508.23
TOTAL	\$ 60.743.50

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO REFERENCIAL MOVIMIENTO DE TIERRA

OBJETO : **MOVIMIENTO TIERRA Y REVESTIMIENTO CON MANTA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO e=2mm DE LAS LAGUNAS AEROBICA Y FACULTATIVAS**

UBICACIÓN : **PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA**

VALOR
US\$: **190.900.46 US\$**

FECHA : **15 de diciembre de 2009**

MANO DE OBRA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	10.750.00
002010	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	10.000.00
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA H= 0,00 - 2,00 MTS	m3	2.025.60
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLOBAL	1.00
	REFINO FINO DE SUPERFICIE	m2	3.369.78
S/R	REVESTIMIENTO CON MANTA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO DE 2MM ESPESOR	m2	3.369.78
002260	LETRERO DE SEÑALIZACION	U	2.00
TOTAL			\$ 170.446.84

TOTAL	170.446.84
IVA 12%	20.453.62
TOTAL	\$ 190.900.46

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERÁN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN SE DEBERÁ CONTRATAR UN INGENIERO GEOTÉCNICO PARA QUE DEFINA LA FUENTE DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS LAGUNAS, ASÍ MISMO SE DEBERÁ CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN LABORATORISTA QUIEN SE ENCARGARÍA DE LLEVAR EL CONTROL DE LOS MATERIALES TANTO DE LAS EXPLOTACION COMO DE LA COLOCACIÓN DEL MATERIAL EN SITIO, EN LO QUE RESPECTA A PROCTOR ESTÁNDAR, HUMEDAD NATURAL, PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO EL MISMO QUE PREVIO A LA TOMA DE ENSAYO LIBERARA LA COLOCACION DE CAPA POR CAPA SEGÚN LOS RESULTADO DE LABORATORIO Y QUEDARA REGISTRADO MEDIANTE UN LIBRO DE OBRA. LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCION LINEA DE IMPULSION

OBJETO : CONSTRUCCION LINEA DE IMPULSION DE COLONCHE DESDE LA C-A1 HASTA LA ESTACIÓN DE BOMBEO

UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA

VALOR US\$: 536.76 US\$

FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
022325	TUB P UZ 160mm X 6m 0,80MPa(116psi	m	20.000
TOTAL (A)			\$ 325.00

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002090	EXCAVACION A MAQUINA H= 0,00 - 2,00 MTS	m3	15.200
002110	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO	m3	14.800
010301	INSTALACION DE TUBERIA PVC U/Z 0,8 Mpa. Ø 250 mm D = 250 mm	ml	20.000
TOTAL (B)			\$ 154.25
SUBTOTAL (A+B)			\$ 479.25
IVA 12%			\$ 57.51
TOTAL (A+B)			\$ 536.76

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE ESTACION DE BOMBEO

OBJETO : CARCAMO DE BOMBEO (POZO DE GRUESO) Y CAMARA DE VALVULA COLONCHE
ESTACIÓN DE BOMBEO

UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA

VALOR US\$: 55.394.11 US\$

FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	8.552.10
S/R	REJILLA METALICA DE DESBASTE ANGULO 4*3/8, PLATINA DE 3*3/8 VARILLA DE Ø 22 INCLUIDO MANO DE OBRA SEGÚN PROPUESTA TALLER "UN SOLO TOQUE"	GLOVAL	1.00
TOTAL (A)			\$ 23.570.18

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 250 Kg /cm2	m3	107.00
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	6.26
002100	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 4,00 MTS	m3	602.41
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	323.85
S/R	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	278.56
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m2	100.00
S/R	GUARDIANIA DE OBRA	mes	2.00
010440	ABATIMIENTO CON BOMBA DE 2"	hora	120.00
TOTAL (B)			\$ 25.888.85

SUBTOTAL (A+B)	49.459.03 US\$
IVA 12%	5.935.08 US\$
TOTAL (A+B)	55.394.11 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO LOS RUBROS 002270 EXCAVACIÓN A MAQUINA h=0 A 2 m CON UN COSTO DE \$2,059, 002275 EXCAVACIÓN A MAQUINA h= 2,0 A 4,0 m CON UN COSTO DE \$ 3,073 Y EL RUBRO 002280 DESALOJO DE MATERIALES SOBANTES CON UN COSTO DE \$2,964 SEGÚN OFICIODTA-025-MCC-2008 SUSCRITO POR EL ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO CON FECHA 14 DE ENERO DEL 2008

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION CAMARA ANAEROBIA

OBJETO : CAMARA ANAEROBICA DE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 26.306.21 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	4515.13
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6mts	m	36.00
TOTAL (A)			\$ 11.219.11

B.- MANO DE OBRA			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 210 Kg /Cm2	m3	72.90
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	114.08
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 2,00 mts	m3	20.00
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	15.00
010800	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	94.08
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m2	36.00
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 MM.	m	36.00
TOTAL (B)			\$ 12.268.58

SUBTOTAL (A+B)		23.487.69 US\$
IVA 12%		2.818.52 US\$
TOTAL (A+B)		26.306.21 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION POZO DE INSPECCION Y ESTRUCTURA DE ENTRADA

OBJETO : POZO DE INSPECCION Y ESTRUCTURA DE ENTRADA DE LAS LAGUNAS DE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 1.857.95 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	267.18
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6mts	m	20.00
TOTAL (A)			\$ 943.54

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 210 Kg /Cm2	m3	3.86
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	3.54
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 2,00 mts	m3	10.00
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	5.00
010800	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	5.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m2	20.00
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 MM.	m	20.00
TOTAL (B)			\$ 715.34

SUBTOTAL (A+B)		1.658.88 US\$
IVA 12%		199.07 US\$
TOTAL (A+B)		1.857.95 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION ESTRUCTURA DE SALIDA

OBJETO : ESTRUCTURA DE SALIDA DE LAS LAGUNAS DE COLONCHE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 7.427.29 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	1692.28
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6mts	m	16.00
TOTAL (A)			4.244.18

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 210 Kg /Cm2	m3	14.38
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	5.04
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 2,00 mts	m3	10.00
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	5.00
010800	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	5.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m2	16.00
S/R	TABLONES DE MANGLE O LAUREL MACHIMBRADO (65*20*3,5)cm	u	10.00
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 MM.	m	16.00
TOTAL (B)			2.387.33

SUBTOTAL (A+B)	6.631.51 US\$
IVA 12%	795.78 US\$
TOTAL (A+B)	7.427.29 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION ESTRUCTURA DE CONEXIÓN

OBJETO : ESTRUCTURA DE CONEXION DE LAS LAGUNAS DE COLONCHE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 10.384.76 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	2513.02
022640	TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm X 6mts	m	20.00
TOTAL (A)			\$ 6.243.73

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 210 Kg /Cm2	m3	18.52
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	10.08
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 2,00 mtrs	m3	10.00
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	5.00
010800	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	5.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m2	20.00
S/R	TABLONES DE MANGLE O LAUREL MACHIMBRADO (65*20*3,5)cm	u	8.00
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT Ø 200 mm.	ml	20.00
TOTAL (B)			\$ 3.028.38

SUBTOTAL (A+B)		9.272.11 US\$
IVA 12%		1.112.65 US\$
TOTAL (A+B)		10.384.76 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION ARQUETA DE DISTRIBUCION

OBJETO : ARQUETA DE DISTRIBUCION DE LAS LAGUNAS DE COLONCHE COLONCHE

UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA

VALOR US\$: 32.087.80 US\$

FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002000	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 4200 Kg /Cm2	Kg	7210.08
TOTAL (A)			17.015.79

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002060	HORMIGON SIMPLE F'C = 210 Kg /Cm2	m3	72.97
002190	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C = 140 Kg /Cm2 E= 0,05	m2	72.22
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0,00 - 2,00 MTS	m3	20.00
002120	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	15.00
010800	DESALOJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN	m3	5.00
TOTAL (B)			11.634.03

SUBTOTAL (A+B)		28.649.82 US\$
IVA 12%		3.437.98 US\$
TOTAL (A+B)		32.087.80 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION TUBERIA DE REBOSE

OBJETO : TUBERIA DE REBOSE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE COLONCHE COLONCHE
UBICACIÓN PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$ 743.60 US\$
:
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
001125	SUMINISTRO DE TUBERIA NOVAFORT SERIE B D = 200 MM	m	12.00
TOTAL (A)			153.36

B.- MANO DE OBRA			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
002110	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO	m3	17.97
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA H= 0,00 - 2,00 MTS (INCLUYE DESALOJO)	m3	24.00
002090	EXCAVACIÓN A MAQUINA H= 0,00 - 2,00 MTS (CANAL DE DESCARGA)	m3	100.00
001080	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PARED DE CAMARA DE H.A	u	1.00
002040	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	m	12.00
002060	HORMIGON SIMPLE F' C = 210 Kg /Cm2	m3	0.44
001126	INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT D = 200 MM	m	12.00
TOTAL (B)			510.57

SUBTOTAL (A+B)		663.93 US\$
IVA 12%		79.67 US\$
TOTAL (A+B)		743.60 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPOCABE
 RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09
 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO
 CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE SUMINISTROS Y MONTAJE DE EQUIPO MECANICO

OBJETO: SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPO MECANICO ESTACIÓN DE BOMBEO DE COLONCHE

UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA

VALOR US\$: 2.602.96 US\$

FECHA : 10 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
S/R	TUBERIA DE 4" HIERRO GALVANIZADO	u	13.73
S/R	CODOS DE HIERRO DUCTIL DE 90° X 110 DE 4"	u	9.00
S/R	BRIDAS DE HIERRO Ø 100 MM	u	6.00
S/R	EMPAQUES Y MISCELANEOS	u	21.00
S/R	NEPLOS DE PVC	m	6.96
S/R	MAXIQUICK BRIDA ESPIGO Ø 110	u	6.00
S/R	UNIONES UNIVERSALES DE PVC Ø 110 MM	u	12.00
S/R	CODO DE 2" HIERRO GALVANIZADO	u	3.00
S/R	NEPLOS DE 2" DE HIERRO GALVANIZADO	u	0.90
SUBTOTAL (A)			2.324.07 US\$
IVA 12%			278.89 US\$
TOTAL			2.602.96 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO
 CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN
 MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE
 GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS
 RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE SUMINISTROS DE BOMBAS Y VALVULAS

OBJETO : SUMINISTRO DE BOMBAS Y VALVULAS ESTACIÓN DE BOMBEO DE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 19.282.27 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	BOMBA DE SUMIDERO SUMERGIBLE GOULD MOD 3888	u	3.00
	ARRANCADOR MAGNETICO DIRECTO	u	3.00
	VALVULA DE COMPUERTA C125 ROSC 4"	u	3.00
	BOYAS CON CONTACTOS	u	4.00
	VALVULA CHECK HORIZONTAL HIERRO BRIDADA DE 4"	u	3.00
TOTAL (A)			16.166.31

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	MONTAJE DE BOMBAS Y VALVULAS	global	1.00
	PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO	global	1.00
TOTAL (B)			1.050.00
SUBTOTAL (A+B)			17.216.31 US\$
IVA 12%			2.065.96 US\$
TOTAL (A+B)			19.282.27 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA

MARCA: GOULDS MODELO: 3888 D4
 CAPACIDAD: 150 GPM (9,4 Lts/Seg)
 MAX TAM SOLIDOS : 3 1/8"
 POTENCIA: 5 HP
TENSIÓN :230 V
 FASES / CICLOS :3/60
 FLYGT 3045 CON IMPULSOR DE 180

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE DE EQUIPO ELECTRICOS

OBJETO : CONSTRUCCION Y MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS ESTACIÓN DE BOMBEO DE COLONCHE
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 7.283.18 US\$
FECHA : 15 de diciembre de 2009

A.- MATERIALES			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	TABLERO DE 60 X 40 X 20 CM POLIESTER GENERAL ELECTRIC	u	1.00
	TRANSFORMADOR MONOFASICO AUTOP DE 10 KVA	u	2.00
	REVERSIBLE EMT 2"	u	1.00
	TUBO PVC PRESION 2" PVC PLASTIGAMA	u	8.00
	CODO PVC DE PRESION 2" PLASTIGAMA	u	3.00
	CONDUCTOR DE COBRE # 4 AWG - TW 600 V	u	90.00
	CONDUCTOR DE COBRE # 6 AWG - TW 600 V	u	40.00
	CONDUCTOR DE COBRE # 8 AWG - DESNUDO	u	15.00
	VARILLA DE PUESTA A TIERRA COPPERWELD DE 5/8" X 6" + CONECTOR	u	3.00
	SECCIONADOR FUSIBLE DE 100A - 27 KVA ABB	u	2.00
	BASE SOCKET CLASE 100 TERMINALES TRIFASICOS	u	1.00
	GRAPAS DE LINEA VIVA PARA CABLE 1/ 0 AWG AB CAANLE	u	2.00
TOTAL (A)			5.061.40

B.- MANO DE OBRA			
Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	MONTAJE Y CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES DE 10 KVA	u	2.00
	MONTAJE Y CONEXIÓN DE SECCIONADOR PORTAFUSIBLE 100A-27 KV ABB	u	2.00
	CORRIDA DE ACOMETIDA TRIFÁSICA EN BAJA TENSIÓN	u	40.00
	MONTAJE Y CONEXIÓN DE BASE SOCKET 7 TERMINALES TRIFASICA	u	1.00
	CONEXIÓN DE GRAPAS DE LINEA VIVA 1 / 0	u	2.00
	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	u	1.00
TOTAL (B)			1.441.44

SUBTOTAL (A+B)	6.502.84 US\$
IVA 12%	780.34 US\$
TOTAL (A+B)	7.283.18 US\$

OBSERVACIONES :

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCION

OBJETO : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
UBICACIÓN : PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA
VALOR US\$: 498.888.61 US\$
FECHA : 10 de Diciembre del 2009

OBRA CIVIL : SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE COLONCHE, COLECTOR		
RED TERCIARIA, ESTACION DE BOMBEO, LAGUNA, ARQUETA DE DISTRIBUCION		
Nº	DESCRIPCION	TOTAL
1	INSTALACION REDES TERCIARIAS Y CAJAS	
2	INSTALACION DE COLECTORES	
3	MOVIMIENTO TIERRA LAGUNA Y REVESTIMIENTO	
4	CONSTRUCCION LINEA DE IMPULSION	
5	CARCAMO DE ESTACION DE BOMBEO Y CAMARA DE VALVULA	
6	CAMARA ANAEROBICA	
7	POZOS DE INSPECCION Y ESTRUCTRAS DE ENTRADA	
8	ESTRUCTURAS DE SALIDA	
9	ESTRUCTURAS DE CONEXIÓN	
10	ARQUETAS DE DISTRIBUCION	
11	TUBERIA DE REBOSE	
12	SUMINISTRO DE MONTAJE Y EQUIPO MECANICO	
13	SUMINISTROS DE BOMBAS Y VALVULAS	
14	SUMINISTROS Y MONTAJES DE EQUIPO ELECTRICO	
	SUBTOTAL	445.436.26
	IVA 12%	53.452.35
	TOTAL	498.888.61

OBSERVACIONES

LAS MEDIDAS SERAN REAJUSTADAS DE ACUERDO A LA MEDICIÓN DEL FISCALIZADOR DE CAMPO CABE RECALCAR QUE ESTE PRESUPUESTO REFERENCIAL FUE ACTUALIZADO SEGÚN MEMORANDO #GG-250-MCC-09 DE FECHA 27 DE OCTUBRE 2009 SUSCRITO POR EL GERENTE GENERAL DE AGUAPEN S.A. ING. MARCELO CORTAZAR CRESPO EN LA QUE DISPONE QUE ESTOS RUBROS SEAN UTILIZADOS A PARTIR DE ESTA FECHA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ALCANCE Y CONTENIDO DE LAS ESPECIFICACIONES

Las especificaciones consignadas en el presente pliego detallan la forma cómo se debe proceder en el momento de la construcción de los distintos componentes de las obras de agua potable que ejecute el “AGUAPEN S.A.”, sean éstos excavación, relleno, rotura y reposición de pavimentos, tendido de tuberías, conexiones domiciliarias, cajas de registro, etc.

Es probable que algunos de los ítems especificados no tenga aplicación mayoritaria en el proyecto, o a lo mejor no sea necesario; sin embargo, a fin de cubrir eventualidades, dichas descripciones han sido incluidas en las presentes especificaciones.

Se incluyen asimismo los conceptos de trabajo según la descripción de cada actividad, más no según los rubros presupuestarios. Las distintas actividades especificadas están agrupadas en los diversos rubros presupuestarios. Los rubros presupuestarios se presentan en el presupuesto de la obra, así como los correspondientes análisis de precios unitarios. El desglose correspondiente de cada rubro consta en los análisis de precios unitarios, que constituyen el ámbito en que se desenvuelve cada rubro.

Para ilustrar lo indicado arriba, se invoca el siguiente ejemplo: en las especificaciones se dan indicaciones de cómo proceder con la construcción de las cajas de registro y sobre los materiales a utilizar en ella, pero sus diversos constituyentes están desglosados en los rubros del presupuesto. De esta manera, los rubros y las unidades para pago están definidos en el presupuesto de la obra.

Armadura de barras corrugadas

Independientemente del fabricante, el acero de refuerzo deberá cumplir con la Norma ASTM-6.5 Grado 60

En este apartado se trata lo referente a la preparación, doblado y colocación del conjunto de barras de acero que se disponen en el interior de las masas de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se entiende por barras corrugadas, las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que mejoran su adherencia con el hormigón.

En todo lo que sigue se cumplirán las prescripciones señaladas en el Reglamento Ecuatoriano de la Construcción (INEN), el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI 318) y las normas (ASTM).

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. El Contratista deberá proponer a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador un despiece completo de las armaduras en los casos en los que el despiece de las mismas no figure en los planos.

Características Generales

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que con los procesos de fabricación empleados se obtenga un producto homogéneo.

Las barras corrugadas se clasifican, según su proceso de fabricación, en los tipos siguientes:

- Proceso N. Composición química: dureza natural
- Proceso F. Deformación en frío, estirado, torsión o ambos.

Los contenidos máximos en fósforo y azufre referidos al análisis de colada, serán de cinco y seis centésimas por ciento respectivamente, admitiéndose en los productos terminados contenidos máximos de seis y siete centésimas por ciento respectivamente.

Cumplirá, además, con las características físicas y mecánicas de las citadas normas.

Suministro y Control

Los diámetros inferiores o iguales a diez milímetros (10mm), pueden servirse enrollados con un diámetro mínimo de cincuenta veces el diámetro de la barra.

Los diámetros superiores se suministrará sin curvatura alguna, o bien doblados en la forma en que van a estar en la obra.

El Control consiste en:

1. Tomar dos probetas por cada diámetro y partida de 50 toneladas o fracción para sobre ellas:
 - Verificar que la sección equivalente no sea inferior al 95% de la sección nominal en barras ≤ 25 mm, ni al 96% en diámetros superiores.
 - Verificar que las características geométricas de los resaltes estén comprendidos entre los límites admisibles de las normas correspondientes.
 - Realizar después de enderezado los ensayos de doblado simple a 180° y de desdoblado.

2. Determinar, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura como mínimo en una probeta de cada diámetro empleado.

Pruebas realizadas por entidades competentes en el extranjero serán aceptadas como válidas por el Ingeniero Fiscalizador, obviando la necesidad de pruebas adicionales. A criterio y costo del Ingeniero Fiscalizador, éste podrá ejecutar pruebas adicionales.

Las barras se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que, a criterio del Ingeniero Fiscalizador, pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón. No se deben almacenar mezclas, barras de dureza natural con barras estiradas en frío.

El incumplimiento, a juicio del Ingeniero Fiscalizador de alguna de las especificaciones expresadas en el presente artículo, será condición suficiente para el rechazo de la partida de acero. Se realizarán nuevos controles cuando haya cambio de fabricante. Además, el Contratista deberá disponer de las diferentes identificaciones de los aceros provenientes de las diferentes acerías en uso, para permitir la identificación en obra de las varillas que están siendo aplicadas en un mismo elemento estructural.

Ejecución

Doblado de las barras

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en fríos o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores “d” que cumplan las condiciones del Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI - 318).

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. La distancia al encofrado se mantendrá mediante la disposición de piezas adecuadas.

Los espaciadores entre las armaduras podrán ser de hormigón o mortero, de amianto o cemento, de plástico o metálicos. No se aceptarán espaciadores metálicos entre las armaduras y el encofrado.

El hormigón o el mortero que constituya los espaciadores, deberá ser de una calidad comparable a la del mortero extraído del hormigón que constituya la obra.

Los espaciadores de plásticos deberán presentar en la superficie agujeros en al menos, el veinticinco por ciento (25%) de la superficie bruta para poder asegurar la buena ligazón del hormigón con los mismos.

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no será superior a un metro (1m) y para los situados en un plano vertical no será superior a dos metros (2 m).

Se dispondrán todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigón. Los amarres deberán cubrir la totalidad de los cruces de varillas en los perímetros de las losas y muros, y por lo menos el 50% de las demás. En particular, se dispondrán “pates” cuya separación máxima será de dos metros (2 m). En las paredes y muros serán dispuestas varillas diagonales para sujetar las armaduras, evitando que las mismas se desplacen o flexionen durante el proceso constructivo.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de trasdós de placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

Los traslapes deberán estar indicados en los planos, y se ejecutarán de acuerdo a lo señalado en el Código ACI-318. La longitud libre de las varillas verticales en cada fase constructiva no deberá ser superior a treinta (30) veces el diámetro de las mismas. Si es indispensable utilizar longitudes más largas que éstas, deberán adoptarse cercos u otros dispositivos en las armaduras para evitar su pandeo.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Dos centímetros (2 cm)
- El diámetro de la mayor
- Los seis quintos del tamaño, tal que, el noventa por ciento (90 %) en peso del árido grueso sea inferior a esa dimensión.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Dos centímetros (2 cm)
- El diámetro de la mayor

La armadura principal podrá tener dos barras en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas en forjados, vigas y elementos similares. También podrá tener en contacto dos o tres barras, siempre que sean corrugadas en soportes y otros elementos verticales.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra y a los tres cuartos del tamaño máximo del árido.

Cuando no esté indicado en los planos, para cualquier clase de armaduras, la distancia mencionada en el párrafo anterior no será inferior a los valores establecidos por el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI - 318).

La distancia libre entre las armaduras exteriores y el paramento, no será mayor de 4cm, pudiendo prescindirse de esta limitación en elementos enterrados si se hace previamente una capa de regularización, y en los hormigones en los que la armadura trabaje a compresión y presenten un riesgo despreciable frente a incendios.

La distancia libre de los paramentos a las barras dobladas no será inferior a dos diámetros, medida en dirección perpendicular al plano de la curva.

El espaciamiento entre varillas se realizará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI - 318).

Los traslapes de las armaduras se indicarán en los planos y se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.6.4 del Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI - 318).

Los anclajes y empalmes de las armaduras se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Código Ecuatoriano de la Construcción del INEN.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador el procedimiento y la situación de los empalmes que se propone realizar o bien un nuevo despiece de armaduras, cuando las longitudes que figuran en los planos de proyecto para las mismas sean superiores a doce metros (12m). Se seguirá este mismo criterio con el objeto de evitar el uso de barras excesivamente altas que dificulten el proceso constructivo de ciertas estructuras.

No se permitirá colocar en un mismo elemento estructural, barras de dureza natural con barras estiradas en frío. No se soldarán las barras sin previa autorización del Fiscalizador.

Tolerancia de acabado

El Contratista deberá obtener del Ingeniero Fiscalizador, la aprobación por escrito del tajo de armaduras colocadas, antes de comenzar las operaciones del hormigonado.

Medición y Pago

Este rubro incluye los siguientes conceptos:

- Armaduras

- Doblado y colocación de las mismas
- Separadores, calzos, ataduras, soportes, etc.
- Pérdidas por recortes y despuntes.
- Anclajes y empalmes.
- Equipos menores, maquinaria, material o elemento auxiliar secundario para la correcta ejecución de este rubro.

Medición

Los aceros en armaduras se medirán por kilogramos (kg) realizados de forma que cumplan todo lo especificado.

Se medirá la longitud teórica de las armaduras sobre los planos, con ganchos, patillas, y empalmes, caballetes y espaciadores de cualquier tipo, que figuran en los planos.

Se hallará el peso en kilogramos (kg) de esa longitud teórica, aplicando a ésta los pesos unitarios según patrones de los fabricantes que apruebe el Ingeniero Fiscalizador.

Se incluirán también todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigonado.

Pago

Este rubro se pagará según las unidades y los precios unitarios establecidos en la Tabla de Cantidades y Precios para las barras corrugadas.

Armaduras de mallas Electrosoldadas

Son aquellos elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por barras soldadas a máquina.

Características

Se fabricarán con barras corrugadas que cumplan con las especificaciones ASTM A-82 y ASTM A-496 requeridos por las secciones 3.5.5 y 3.5.7 del Código Ecuatoriano de la Construcción.

Cumplirán, además, las especificaciones ASTM A-185 y ASTM A-496, que son requeridas por las normas del INEN y por el Código Ecuatoriano de la Construcción en las secciones 3.5.6 y 3.5.8.

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Almacenamiento y recepción

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante,

aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

En todo lo referente a control se cumplirán las prescripciones señaladas para barras corrugadas.

Ejecución

Se cumplirá lo especificado en la sección 7.9. Del Código Ecuatoriano de la Construcción para las operaciones de anclaje y empalmes por solapo.

Medición y Pago

Se medirán por kilogramos (kg) realmente ejecutadas y se le aplicará el precio correspondiente de la Tabla de Cantidades y Precios.

CAMARA DE INSPECCION, CAJAS DOMICILIARIAS Y CUELLOS DE REVISION

CAMARAS DE INSPECCIÓN

Descripción del Rubro.

Las Cámaras de Inspección son estructuras subterráneas ubicadas estratégicamente en la red de canalización, para inspección, control y mantenimiento del sistema. Su diseño responde a las características propias del sistema, pudiendo ser de forma cilíndrica o de sección rectangular con dimensiones variables, particularmente por la profundidad que es una función de la cota de instalación de las tuberías de drenaje.

AGUAPEN S.A. ha desarrollado un diseño tipo de cámaras de inspección de altura variable, aplicable a los. Sistemas o ramales de drenaje de aguas lluvias o de aguas servidas a construirse en hormigón armado con tapas de hormigón armado o hierro fundido. Se anexan los planos de diseño de las cámaras de inspección elaborados por AGUAPEN S.A.

Procedimientos de trabajos. Materiales

Excavación para Cámaras de Inspección

Se efectuaran con los medios mecánicos o manuales que sean procedentes, considerando las características del terreno y las condiciones previstas en los costos unitarios del presupuesto.

Las excavaciones se harán a profundidad total y en el ancho requerido, previendo un ancho adicional de 30 cm en su contorno.

Las excavaciones serán debidamente entibadas y arriostradas para evitar derrumbes, abuhamientos, deslizamientos o asentamientos de manera que todas las obras existentes en el área de trabajo o exterior a ella, estén completamente protegidas.

Debe eliminarse todo el material flojo que pueda representar peligro para el personal o la obra. Si se produjera algún daño por falta del entibado o arriostramiento, el Contratista realizara las reparaciones o reconstrucciones a su costo.

Material Inestable.

Cuando el terreno de la fundación de las cámaras no sea lo suficientemente estable, a criterio del Fiscalizador, o determinado mediante pruebas, la excavación deberá profundizarse hasta la altura o cota que la Fiscalización considere adecuada y luego rellena con el mismo tipo de material usado para la capa de fundación.

Si se determina que la calidad del suelo tuviera características que pudieran perjudicar la estabilidad de la obra de fundación, el Contratista deberá notificar inmediatamente a la Fiscalización para que este decida la solución adecuada, pudiendo incluso determinar un cambio en el sistema de la fundación.

Preparación del terreno de fundación

El Contratista preparara el terreno sobre el cual se colocara la capa a capas de relleno de fundación de las cámaras de una manera adecuada. Si se hicieran excavaciones más altas de los límites indicados por la Fiscalización, este será relleno por cuenta y costa del Contratista, usando material de las mismas características que el de la capa de fundación.

Capa de fundación

Sobre la superficie natural de la excavación, correctamente acabada, se colocara una capa de cascajo de 50 cm a 1/8 de la altura total, usando la mayor que resulte. En caso de material inestable la capa de fundación tendrá el espesor definido en sitio por el Fiscalizador. El material a usarse para la capa de fundación será cascajo libre de materia orgánica, impurezas, rocas a material duro de más de 10m de diámetro, tendrá un índice plástico menor que 15 y será debidamente compactado.

Relleno

El relleno en torno a las cámaras se efectuara con material del lugar, si es adecuado a criterio del Fiscalizador. Si no lo fuera adecuado este material, se usara el descrito para la capa de fundación, debidamente compactado.

Compactación de capa de fundación

La compactación deberá alcanzar las mismas características descritas para la capa de fundación. El material usado para la capa de fundación se colocara hasta alcanzar los

niveles de proyecto y se compactara en capas de 10 cm de espesor, usando medios mecánicos de tal manera que la densidad resultante no sea menor al 95% de la densidad máxima obtenida con la humedad optima, como se determina en el método T-99-70 de ASSHO -D.

Desalojo

El material de excavación que no se utilice como relleno, será desalojado a sitios o botaderos autorizados por la Fiscalización. En caso que no se cumpla con este requerimiento, el Fiscalizador puede disponer el desalojo y sus costos correrán a cargo del Contratista.

Estructura

Las cámaras se construirán cumpliendo con todos los requerimientos técnicos que se expresan en el Capítulo 8.- OBRAS DE HORMIGON, de estas especificaciones.

Todas las cámaras se construirán con hormigón clase A (280 kgj cm^2). La base utilizada para dar forma al INVERT, será de hormigón clase B (175 kgjcm^2). Las características y formas estarán determinadas en los diseños tipo, realizados por AGUAPEN S.A. que se ilustran en las láminas adjuntas.

El acero de refuerzo serán varilla de tipo corrugado grado intermedio con una resistencia mínima a la fluencia de $f_y = 4200 \text{ kgjcm}^2$ de conformidad con ASTM A-615.

El invert se formara en el hormigón fresco de la base de las cámaras o colocando un tubo de alcantarilla, el cual será cortado a la mitad, después que la base de hormigón de la cámara tenga suficiente consistencia.

Las juntas de construcción serán a prueba de agua, no se permitirá filtraciones ni infiltraciones. En caso que estas se produzcan, el Contratista por su cuenta y costa deberá subsanar dicho problema, aplicando material impermeabilizante aprobado por la Fiscalización al interior y exterior de la cámara.

Los morteros de cementa se aplicaran sin presencia de agua y se protegerán de la misma, hasta 6 horas después de colocados.

Las conexiones a las cámaras quedaran previstas antes de proceder al vaciado del hormigón, mediante un tramo de tuba de campana, del diámetro requerido y a la cota prevista, el cual quedara empotrado en las paredes de la cámara.

La campana del tuba a empotrarse deberá quedar en posición aguas arriba (exterior a la cámara) y será taponada convenientemente hasta su conexión definitiva, a fin de evitar filtraciones. La campana quedara lo más cerca posible de las paredes de la cámara para evitar su destrucción en el proceso de relleno lateral. En caso de producirse filtraciones o infiltraciones, se procederá a su impermeabilización en los sitios de ocurrencia.

Marcos y tapas de cámaras

Las tapas serán de hormigón armado con marcos y contra marcos metálicos de los diámetros indicados en los planos, fundidas con hormigón Clase A ($f'c$ 2800 kg/cm²). El refuerzo de acero tendrá una resistencia mínima a la fluencia de 4200 kg/cm², varillas de grado intermedio, del tipo corrugado, de conformidad con ASTM A-615, de resistencia a la compresión a los 28 días, de las características que se señalan en estas especificaciones. La estructura de las tapas se formará por una armadura con acero cuyo límite de fluencia $f_y = 4200$ kg/cm² adherida a un marco metálico de las características y dimensiones que constan en los planos. Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embutirse en ellas.

Todas las tapas de las cámaras llevarán la siguiente inscripción según sea el caso:

AGUAS SERVIDAS o A.A. S.S. - AÑO

AGUAS LLUVIAS o A.A. L.L - AÑO

Las letras y números del año de construcción deberán ser claros y grandes para su fácil identificación, preferible deberán realizarse con plantillas o moldes.

Toda la armadura y laminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero 0 previo al vertido del hormigón.

CAJAS DOMICILIARIAS

Descripción del rubro

Las cajas domiciliarias son estructuras subterráneas ubicadas en aceras, en la intersección de un ramal secundario y una conexión domiciliaria. Su utilidad radica en la operación y mantenimiento de los ramales domiciliarios y su conexión al sistema público. AGUAPEN S.A ha desarrollado un diseño tipo de cajas domiciliarias en hormigón simple con tapa de hormigón armado con marco y contra marco metálicas.

Cajas domiciliarias en calzadas

En caso de que las cajas estén en calzadas se deberá realizar el diseño correspondiente aprobación por AGUAPEN S.A.

Procedimientos de trabajo. Materiales

Excavaciones.

Se efectuará con medios mecánicos o manuales que sean procedentes, considerando las características del terreno y el análisis de costo unitario de la propuesta.

Las excavaciones se harán a la profundidad total, según se establece en el diseño tipo de AGUAPEN S.A., o según diseño específico que se desarrolle para cada obra en particular. Se proveerá una excavación adicional de 0.20 m en su contorno.

Para la fundación de la caja se realizara una excavación adicional de 0.20 m que se rellenara y compactara con material seleccionado

Material inestable.

Cuando el terreno de fundación no sea lo suficientemente estable, a criterio del Fiscalizador, la excavación deberá profundizarse hasta la cota que la Fiscaliza clon considere adecuada y luego rellenado con material seleccionado.

Preparación del terreno de fundación

Sabré el nivel de la superficie excavada, se colocara la etapa de fundación, la misma que será debidamente acabada y compactada hasta el nivel requerido.

Capa de fundación

La capa de fundación será de cascajo Libre de materia orgánica, impurezas, rocas a material duro de más de 10 cm de diámetro, tendrá un Índice Plástico menor a 15.

Relleno

El relleno en torno a la caja se hará can materia del lugar debidamente compactado, si es adecuado a criterio del Fiscalizador. Caso contrario se usara el mismo material usado para la capa de fundación, debidamente compactado.

Compactación del material de fundación

Se realizara can medias mecánicas en capas de 10 cm debidamente humedecidas, hasta alcanzar una densidad adecuada a criterio del Fiscalizador.

Desalojo

El material de excavación que no se utilice como relleno, será desalojado a sitios o botaderos previa mente autorizados por la Fiscalización. En caso que no se cumpla con este requerimiento, el Fiscalizador podrá disponer el desalojo y sus costas correrán a cargo del Contratista.

Estructura

La construcción de las cajas domiciliarlas, cumplirá con los requerimientos técnicos descritos en el capítulo 8 Obras de Hormigón, de estas especificaciones técnicas, en 10 que sea aplicable a este rubro.

Las cajas domiciliarias se construirán, cumpliendo can las dimensiones, formas y demás requerimientos del diseño tipo elaborado por AGUAPEN S.A..

El hormigón de las cajas será Clase A ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$). Los canales de media caña, invert, serán conformados removiendo la mitad del tubo del ramal domiciliario una vez que el hormigón, en el cual se empotre, sea fundido y tenga suficiente dureza. Para esta base se usará hormigón Clase B ($f'c 175 \text{ kg/cm}^2$).

Las tapas serán de hormigón Clase A ($f'c 2800 \text{ kg/cm}^2$). El refuerzo de acero tendrá una resistencia mínima a la fluencia de 4200 kg/cm^2 , varillas de grado intermedio, del tipo corrugado, de conformidad con ASTM A-615.

La superficie de la tapa será lisa, de acuerdo con los diseños de AGUAPEN S.A. y llevará una leyenda en bajo relieve en el hormigón fresco que dirá: AGUAS SERVIDAS o A.A.S.S.

COLECTORES

Calidad de Materiales

Los trabajos relacionados con excavaciones a cielo abierto, relleno para terraplenes, construcciones de hormigón, armadura de refuerzo, impermeabilizaciones, pintura, estructuras metálicas y demás obras civiles se ejecutarán con apego a la Sección 1 de estas Especificaciones Técnicas.

Las tuberías para los colectores a gravedad serán de PVC, unidas o empalmadas, flexibles e impermeables. Los detalles de diseño de los tubos, uniones, empaques o juntas y cálculo estructural respectivo, en caso de que estos elementos sean fabricados por el Contratista de las Obras, serán presentados en los planos de taller o despieces, a la Fiscalización para su aprobación.

En caso de adquirirse tuberías de fabricación comercial local, éstas serán de reconocida marca, las mismas que cumplirán con las siguientes normas, según sea certificado con los respectivos protocolos de pruebas de calidad:

Los ramales domiciliarios, de Diámetro Nominal 110 mm. que no estarán sujetos a tráfico vehicular serán tubos de Cloruro de Polivinilo No Plastificado o PVC, para Usos Sanitarios, del tipo B, con unión de campana para sellado elastomérico, fabricada de conformidad con las normas nacionales INEN 1374 "Tubería Plástica, Tubería de PVC para Usos Sanitarios, Requisitos". La tolerancia entre diámetro exterior medio y diámetro nominal conformará con la norma INEN 1370 y la Resistencia a la Presión Hidrostática Interna debe ser realizada en fábrica conforme a la Norma INEN 503.

En caso de utilizarse tubos de PVC para los colectores de diámetros mayores a 110 mm, estos cumplirán con los estándares de calidad establecidos por las Normas ASTM-F-794, ASTM D 1784. Las uniones cumplirán con la hermeticidad requerida por la norma

ASTM D-3212; y, los empaques de hule utilizados en los acoples, con la norma ASTM E-477.

Métodos de Construcción

Excavación de zanjas

Las zanjas se excavarán y rellenarán como se requiera para tender toda la tubería, incluyendo todo el entibamiento, apuntalamiento, soporte provisional, bombeo, achicamiento y drenaje y se tomará cualquier otra medida necesaria para la eliminación del agua, sea este freática, servidas, provenientes de lluvias, o de cualquier otra fuente de tal manera que evite daños a las obras que se están realizando y/o a las propiedades adyacentes. En general, las excavaciones serán soportadas y mantenidas de una manera adecuada y segura, aprobadas por la Fiscalización.

La excavación comprende la remoción de cualquier material ubicado debajo de la superficie natural del terreno, hasta las líneas y cotas que se indiquen en los Planos de Construcción. La excavación será considerada en los rubros pertinentes de excavación con explosivos, excavación por medios manuales o mecánicos, rotura de pavimentos, abatimiento de nivel freático mediante bombeo, entibamientos y demás.

El ancho de la zanja será el indicado en los planos, suficiente para permitir un apisonamiento completo de relleno bajo y alrededor del tubo pero sin exceder en más de 40 centímetros a ambos lados del diámetro exterior del tubo, excepto donde lo permita el Fiscalizador. En todo caso las excavaciones se harán con las alineaciones y las pendientes indicadas en los diseños definitivos. En caso de duda, se respetarán las indicaciones que constan en el WPCF Manual of Practices No.9 “Design and Construction of Sanitary and Storm Sewer” de la ASCE y el “Concrete Pipe Design Manual” de la ACPA.

Para tuberías de hasta 600 mm de diámetro, el ancho de la zanja será igual al diámetro de la tubería más 60 cm para excavaciones de hasta 4,00 m. de profundidad. Los taludes y las zanjas serán determinados mediante estudios de suelo.

Cuando sea necesario el apuntalamiento o entibado, la excavación se extenderá lo suficiente para permitir la apropiada construcción, instalación, arriostamiento y la remoción del entibado.

Durante todo el período de trabajo se mantendrán secas las zanjas.

Tubería

Toda la tubería será presentada en seco, en una fundación de densidad uniforme.

Todos los tubos serán tendidos de acuerdo a las alineaciones indicadas en los planos. El interior de la tubería se mantendrá libre de tierra u otros materiales extraños durante el proceso constructivo.

Ningún tubo que esté rasgado, roto, despostillado o dañado de cualquier modo, será tendido; no se tenderá ningún tubo que de cualquier modo no cumple con los requisitos de estas especificaciones y todos los tubos rechazados serán inmediatamente retirados del sitio.

El tendido de la tubería empezará en el extremo de salida y procederá en contra pendiente. Si se emplearen tubos de campana serán tendidos a contra pendiente y las excavaciones para la campana se harán inmediatamente antes de la colocación del tubo. El tubo será tendido con precisión en la alineación horizontal y pendiente vertical, dentro de una tolerancia permisible de 6 milímetros en pendiente. Las estacas de nivel, reglas y dispositivos similares, estarán sujetos a la aprobación del Fiscalizador y serán espaciados suficientemente cerca como para asegurarse contra desviaciones debidas a la deflexión de las líneas. La unión será cuidadosamente revisada para alineación y pendiente con una escuadra o mira apropiadas, debiendo tener un invert uniformemente liso aunque para ello tenga que rotarse los tubos.

Toda la tubería estará sujeta a su terminación a la prueba con espejos entre las cámaras de Inspección y entre las cajas domiciliarias, si el Fiscalizador lo considere apropiado.

Pruebas.- Además de las pruebas en fábrica, con la tubería instalada se efectuará la prueba de estanqueidad.

Medición y Forma de Pago

La medición de las tuberías se efectuará por metro lineal y los accesorios por unidad efectivamente colocado, a los que se les aplicarán los rubros correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios, que incluye el suministro, transporte y montaje de estos elementos.

Estos rubros no incluyen ningún trabajo de obra civil, que serán remunerados utilizando los rubros correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios.

PREPARACION DEL SITIO: DESBROCE Y LIMPIEZA; REPLANTEO RETIRO DE CAPA VEGETAL; MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE SERVICIOS E INSTALACIONES; DEMOLICIONES; USO DE EXPLOSIVOS

DESBROCE Y LIMPIEZA

Descripción del Rubro

Consiste en efectuar alguna o todas las operaciones siguientes: cortar, desraizar y retirar de los sitios de construcción arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del área de servidumbre o el área de construcción, según se indique en planos o que ordene desbrozar el Fiscalizador.

En caso específico de retiro de árboles, se deberá coordinar con la fiscalización del proyecto a fin de obtener los permisos de Áreas Verdes del Municipio para proceder; en todo caso, éstos deberán estar previamente identificados en los documentos del proyecto y definido el procedimiento de retiro y/o ubicación a que hubiere lugar, dependiendo del tipo, clase y número de árboles.

Procedimiento de Trabajo

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el Fiscalizador.

El material aprovechable será propiedad de AGUAPEN S.A. y deberá ser colocado en los sitios que se indique, no debiendo ser utilizados por el Contratista, sin previo consentimiento del Fiscalizador.

Todo material no aprovechable deberá ser transportado al Botadero Municipal o el sitio que señale el proyecto y/o el Fiscalizador, con la aprobación previa del Departamento Municipal correspondiente.

Los daños y perjuicios a la propiedad ajena producidos por el trabajo de desbroce efectuado indebidamente dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desbroce se deberán efectuar en forma previa a los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de éstos.

REPLANTEO

Descripción del Rubro

Es la implantación del proyecto u obra en el terreno, tomando como base las indicaciones de los planos y datos topográficos, como paso previo al inicio de la construcción.

Procedimiento de Trabajo

Se deberá disponer de los planos del proyecto y su implantación general, la cual se replanteará en el sitio de la obra. Todas las actividades de replanteo deben realizarse con instrumentos topográficos de precisión, tales como, estación total, teodolitos, niveles,

cintas, miras, etc., y bajo la dirección de personal técnico capacitado. Se colocarán señales perfectamente identificadas topográficamente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y/o criterio del Fiscalizador.

RETIRO DE CAPA VEGETAL

Descripción del Rubro

Comprende la remoción de la capa superficial de terreno natural, cuyo material no sea aprovechable para la construcción y que se encuentra localizada sobre los sitios en que se van a asentar estructuras o partes del proyecto.

Comprende también la remoción de las capas de terreno natural que no sean adecuadas para la cimentación o base de un terraplén.

Procedimiento de Trabajo

Se efectuará dentro del área de trabajo, usando herramientas o equipos mecánicos, previamente aprobados por la fiscalización.

La superficie en la cual se va a ejecutar el retiro de la capa vegetal, deberá ser previamente desbrozada y limpiada.

El material vegetal retirado no aprovechable, deberá ser transportado al Botadero Municipal o al sitio que señale el Proyecto y/ o el Fiscalizador, con la aprobación previa del Departamento Municipal correspondiente.

MANTENIMIENTO DE SERVICIOS E INSTALACIONES

Descripción del Rubro

Se entiende por mantenimiento y reposición de servicios e instalaciones, al conjunto de acciones que se tiene que realizar para no interferir, ni perturbar la propiedad, cualquiera que sea su dueño, los servicios públicos de tuberías de agua, conductos, alcantarillas, redes de teléfonos, canales de irrigación o control de inundaciones, líneas de postes, sistemas de alumbrado público o particular, alambres o cables, estructuras o cualquier otra instalación; debiendo ser protegidas contra cualquier daño, mantenidas en buenas condiciones y reparadas en caso de ser afectadas, dejando restablecido el servicio, para lo cual es necesario que se coordine con cada uno de los Departamentos del Municipio o propietarios del sector privado.

Procedimiento de Trabajo

El contratista es el responsable de todos los trabajos y por tanto serán a su costo y cuenta el mantenimiento y reposición de servicios e instalaciones. La responsabilidad

del Contratista no cesará, aún cuando el daño se produzca después de la ejecución de los trabajos, hasta la recepción definitiva de los mismos.

Se indique o no en los planos del proyecto la posición de las diferentes tuberías, conductos, postes, estructuras y otros a lo largo de la línea de trabajo, antes de comenzar los trabajos el Contratista se asegurará, a través de registros, planos y otras maneras, sobre la existencia, localización y propiedad de tales instalaciones (inclusive las construidas después del diseño); ningún error u omisión que exista en dichos planos releva al Contratista de la responsabilidad de protegerlas.

El Contratista no intervendrá en ninguna alcantarilla o conexiones domiciliarias, drenajes de aguas lluvias, canales o conexiones de las mismas, mientras no haya obtenido la aprobación del Fiscalizador o supervisor.

El Contratista instalará temporalmente tuberías, canales de tamaño adecuado para conducir aguas lluvias o el drenaje procedente de cualquier trabajo y efectuará inmediatamente las conexiones a estas tuberías y canales temporales, luego podrá cortar cualquiera de las mencionadas alcantarillas o conexiones domiciliarias, teniendo presente que para el caso de las tuberías de agua potable el tiempo de interrupción no será mayor a 8 horas, caso contrario deberán restituir el sistema por cualquier medio, aprobado por el Fiscalizador.

Durante la ejecución de las obras, no se permitirá que las aguas servidas de cualquier alcantarilla o de conexiones domiciliarias de aguas servidas, fluyan por las superficies del terreno, de la calle o de la zanja.

Las instalaciones temporales deben ser mantenidas por el Contratista hasta que las instalaciones permanentes sean restauradas y se encuentren listas para el uso.

Todos los conductos que contengan cables de fuerza eléctrica o teléfonos, tuberías principales de agua, líneas de alcantarillado, líneas de postes, alambres y cables de alta tensión o de comunicaciones, serán mantenidos en forma continua por el Contratista hasta que las instalaciones permanentes sean ejecutadas y se encuentren listas para el uso.

En el caso de que el Contratista interfiera, desconecte o dañe cualquiera de estas propiedades antes de que se haya hecho el correspondiente arreglo con el propietario de la misma, asumirá la responsabilidad respectiva para restituir el servicio con la aprobación del propietario y del Fiscalizador.

DEMOLICIONES

Descripción del Rubro

Se entenderá por demolición el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Contratista para deshacer, desmontar y/o dismantelar las estructuras y/o partes de las mismas, hasta las líneas y niveles que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador

Procedimiento de Trabajo

Estos trabajos comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de las mismas (separando los que a juicio del Fiscalizador sean aprovechables), la remoción de los escombros, la nivelación del terreno o de las partes de la estructura que no serán demolidas y, finalmente, el acarreo de los materiales resultantes para depositarlos en el Botadero Municipal o el sitio que señale el proyecto y / o el Fiscalizador, con la aprobación previa del Departamento Municipal correspondiente.

Se entenderá por zona de libre colocación, la comprendida entre alguna o todas las líneas que delimiten la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten los derechos o intereses de un tercero o que no se interfiera de forma alguna con el desarrollo de los trabajos, se considerará como zona libre de colocación la comprendida entre la intersección de líneas paralelas a las antes mencionadas.

En la demolición de estructuras, el Contratista solamente podrá emplear explosivos previa autorización por escrito del Fiscalizador, para lo cual aquel deberá presentar una metodología de trabajos en la que se considere la utilización de explosivos en forma que no cause ningún daño o molestias a las edificaciones, estructuras, objetos y personas de las vecindades del trabajo. El Contratista será el único responsable y quedará obligado a reparar a su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasione a bienes, personas u objetos.

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura debe ser removida, se tendrá un cuidado especial para evitar el daño en aquella porción de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o parte de la estructura existente, más allá de las líneas y niveles marcados para demolición, que sea dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Contratista a su cuenta y cargo.

En la demolición de estructuras o partes de estructuras de hormigón armado, que deban ligarse a una nueva construcción, se pondrá especial cuidado en que las varillas que servirán para la unión se conserven en buenas condiciones hasta que sean utilizadas en la nueva fundición, previo a un análisis para determinar su utilización. Así mismo las varillas que se rescaten de la demolición y que a juicio del Fiscalizador se deban aprovechar en nuevas construcciones, se deberán limpiar y conservar en los sitios de almacenamiento.

Las juntas de construcción entre las superficies que deja la demolición y los nuevos colados, serán picadas y limpiadas de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador y los procedimientos técnicos requeridos por éste.

La demolición de mampostería se deberá ejecutar con zapapicos, cuñas y mazos o por otros procedimientos que no dañen el resto de la mampostería que se pueda aprovechar. Todos los materiales que se obtengan como producto de la demolición o desmantelamiento de estructuras, serán propiedad de AGUAPEN S.A. y a juicio del Fiscalizador se podrán utilizar en otras partes de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior o en bancos de desperdicios.

Cuando se efectúen demoliciones a niveles inferiores a los del terreno natural, dejando al descubierto cimientos de construcciones colindantes, el Contratista tomará las precauciones necesarias para proteger las excavaciones y predios vecinos.

USO DE EXPLOSIVOS

Descripción del Rubro

Se define como tal la utilización de explosivos en la construcción de obras, sea para realizar vías de acceso, excavaciones, rectificaciones de cauces, demoliciones u otros.

Procedimiento de Trabajo

Los explosivos se utilizarán con especial cuidado, de acuerdo al diseño específico que sea requerido para cada caso. Se evitará hacer daño a las estructuras, construcciones, servicios existentes y terrenos adyacentes.

El uso de explosivos será permitido en los casos en que se justifique por el proyecto y previa aprobación del Fiscalizador. Todas las operaciones que comprendan el manipuleo, almacenamiento y uso de explosivos se efectuarán de acuerdo a las precauciones prescritas por las leyes y regulaciones locales sobre la materia y de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2- 266 -2000.

Manejarán y utilizarán explosivos solo trabajadores competentes y responsables, bajo la supervisión de personas experimentadas.

ENCOFRADO

Se define como el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones y mortero. En todo lo no expresamente citado en este apartado, regirán las normas del Reglamento del "Código Ecuatoriano de la Construcción" del INEN.

Se podrán emplear tipos y técnicas de encofrado cuya utilización esté sancionada por la práctica, y siempre que sean aprobados por el Ingeniero Fiscalizador.

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otros materiales rígidos, construyéndose de forma que, alineados y nivelados, sean estancos al mortero.

Serán lo suficientemente rígidos para que las solicitudes de puesta en obra del hormigón y el vibrado no originen tensiones anormales en éste, ni durante su puesta en obra, ni durante su endurecimiento.

Las caras interiores de los encofrados estarán bien labradas para no dejar huellas superiores a cuatro milímetros (4mm). Una vez usados, serán lavados y rectificadas.

El Contratista tomará las medidas necesarias para que, tanto las aristas vivas como los paramentos, resulten bien acabados. Las operaciones para conseguirlo tras el desencofrado serán por su cuenta.

La puesta en obra del hormigón no se podrá llevar a cabo antes de realizar todas las comprobaciones necesarias de la colocación de los encofrados, necesitando el Contratista la aprobación escrita del Ingeniero Fiscalizador sobre dicho extremo.

Los encofrados de madera se han de humedecer antes del hormigonado.

Medición y pago

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón, medidos sobre planos. Los encofrados se clasificarán en encofrados planos (ocultos o vistos), curvos, y de doble curvatura. A estas unidades se les aplicarán los precios de la Tabla de Cantidades y Precios correspondientes.

Se medirá el 50% de las áreas encofradas de elementos estructurales que no hayan sido todavía hormigonadas. El 50% restante será medido luego del hormigonado.

Se incluye en el precio, las operaciones de apeo y cimbraje necesarias para el correcto montaje del encofrado.

EXCAVACIONES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar, todas las zonas donde han de implantarse las obras que procedan, incluyendo cimentaciones, explanadas, plataformas, taludes, zanjas y cunetas en su caso, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse. Comprende además la carga, el transporte de los productos extraídos hasta una distancia de 1.000m y su lanzamiento en botadero o lugar de uso.

Generalidades y Clasificación de las Excavaciones

Una vez realizadas las operaciones de despeje y desbroce se procederá a la excavación conforme a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y siguiendo las indicaciones que en cada momento estime oportuno adoptar el Fiscalizador.

Los materiales que se obtengan y puedan tener posterior uso, se transportarán a los lugares de empleo o se acopiarán a una distancia tal que no entorpezcan el resto de las operaciones, siempre que sea posible, separándose los diferentes tipos mediante orden específica del Ingeniero Fiscalizador. Los materiales de desecho se retirarán a las zonas de vertedero o a las que indique la Fiscalización cuidando de su estabilidad y de no afectar a intereses de terceros.

En caso que lo considere necesario el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar, antes del inicio de los trabajos de excavación, modificar los taludes de excavación previstos en los planos para mejorar su estabilidad, sin que ello suponga variación alguna en el precio unitario de la excavación.

En las excavaciones habrá que prevenir desagües para evacuar cualquier acumulación de aguas lluvias. Los agotamientos parciales de los tajos de excavación serán a cuenta y riesgo del Contratista, cualquiera que sea el caudal de agua a bombear, excepto el abatimiento de niveles freáticos, en los que se seguirán los criterios expuestos en los apartados correspondientes a excavación en fango.

El Contratista será responsable por cualquier trabajo en construcción y por la seguridad de los trabajadores contra derrumbes y deslizamientos. Un entibamiento y estacado temporal será previsto por el Contratista. El Fiscalizador podrá determinar el empleo de estos elementos, pero sólo el Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por falta de entibamiento y no ejecución según las normas de buena práctica de la Ingeniería. El entibamiento y estacado o tablestacado deberá ser erigido de una manera segura y diestra, aprobada por el Ingeniero y deberá ser colocado de tal manera que permita la inspección rápida del área de trabajo permanente. El Contratista no procederá con los trabajos de construcción permanente hasta que los requisitos antes mencionados sean cumplidos. El estacado o tablestacado deberá ser construido y llevado a profundidades tales que prevengan la infiltración excesiva de agua y la intrusión de arena y otros materiales dentro del área que está siendo excavada. El entibamiento y estacado o tablestacado deberán ser removidos si es necesario, luego de la finalización del trabajo permanente y tan pronto como la construcción no requiera su uso. No se efectuará pago por entibado y estacado o tablestacado temporales instalados sin autorización del Fiscalizador.

Para propósito de pago, las excavaciones a cielo abierto serán clasificadas en base a las características de los materiales removidos de la siguiente manera:

Excavación en roca utilizando explosivos.- La realizada en aquellos materiales que presenten características de roca maciza o fracturada y cuya remoción exija el uso de explosivos, cuyo desalojo o incorporación en la obra no sería factible sin dicho quebrantamiento o fracturación.

Excavación en roca utilizando medios mecánicos.- La realizada en aquellos materiales que presenten características de roca maciza o fracturada y cuya remoción exija el uso de martillos neumáticos, cuyo desalojo o incorporación en la obra no sería factible sin dicho quebrantamiento o fracturación. Son ejecutados en los sitios en los cuales no se pueda hacer uso de explosivos, como ocurre en las excavaciones en roca muy cerca de las edificaciones.

Excavación en terreno suelto.- Cubre las excavaciones que se puedan realizar con tractores D-8 o similar con bulldozers y rippers, mototraillas, excavadoras, palas, cargadoras en general, etc.

Excavación en fango.- Es aquella excavación y desalojo de materiales compuestos de tierra y/o materias orgánicas cuyas características y estado son tales que su remoción mediante el empleo de tractores, mototraillas y cargadoras, no sería factible y sobre todo, su incorporación a la obra sería inaceptable. También se incluyen bajo esta denominación los suelos saturados que para su remoción sea indispensable el uso de excavadoras, "clamshell" o retroexcavadora debido a su estado de saturación.

Se considerará "fango", si al menos una de las siguientes condiciones se cumple:

- a. Suelos cuya humedad natural esté sobre el límite líquido, siendo éste igual o superior a 40; o que el límite líquido y el líquido plástico tengan valores cercanos.
- b. Suelos saturados, siempre que la humedad natural esté 4% arriba de la humedad óptima del material medido en el Proctor Standard, y que para su remoción sea indispensable el uso de excavadoras, "clamshell" o retroexcavadora debido a su estado de saturación.
- c. Excavaciones bajo el nivel freático, en los que sea necesario abatir el nivel freático, cuyo método será aprobado por la Fiscalización y su costo se considera incluido en el rubro. El sistema de abatimiento se mantendrá mientras dure abierta la excavación.

Desprendimientos

En caso de que ocurran desprendimientos en los taludes o excavaciones de la obra, durante el periodo de construcción o después de su terminación, pero antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá remover y desalojar el material deslizado y excavar el material adicional que en opinión del Fiscalizador sea necesario para dejar la excavación o los taludes seguros y limpios, siendo de su cuenta todas estas operaciones si los desprendimientos fueren imputables al Contratista.

En caso de que el desprendimiento se produzca por causa geológica o no imputable al Contratista, será de abono la excavación adicional, formación de talud cuando corresponda, remoción y transporte de material a los precios unitarios contractuales para

el tipo de excavación pertinente, siendo definido como trabajo de rubro específico la formación de talud o retaludamiento ejecutado con posterioridad a la excavación.

Excavación en Explanación

Las secciones transversales de la explanación serán las indicadas en los planos, salvo los ajustes a las circunstancias del terreno que introdujera el Ingeniero Fiscalizador.

Los taludes de las excavaciones que hayan de quedar vistos, serán terminados con razonable perfección, de manera que no presenten peligro de deslizamientos, y a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador.

Sobreexcavaciones

Las sobreexcavaciones que, a juicio del Ingeniero Fiscalizador se produjeran por empleo inadecuado de procedimientos constructivos o en general por motivos imputables al Contratista, serán de cargo de éste.

En los casos en que por inestabilidad del terreno, no agravadas por las prácticas constructivas del Contratista, y con los taludes señalados en los planos y Ordenes de Fiscalización, se produjeran derrumbes, la sobreexcavación resultante será de abono, así como los rellenos y los retaludamientos que para recuperar el perfil correcto ordene ejecutar el Ingeniero Fiscalizador, según anotado en el ítem 1.2.1.1 anterior.

Destino de los productos de excavación

Todos aquellos productos de excavación que el Fiscalizador estimara total o parcialmente utilizables en la construcción de terraplenes o rellenos compactados, serán empleados para este fin.

Si el Contratista vertiera en escombrera los citados productos, aún habiendo sido clasificados de utilizables y no siendo sobrantes, deberá efectuar de nuevo las operaciones de carga, transporte y vertido en el lugar de uso.

Los productos de excavación en exceso serán dispuestos en terraplenes de sobrantes (botaderos) ubicados en donde autorizare el Ingeniero Fiscalizador. Se proscribe en general el vertido de sobrantes a menos de siete metros (7m) de los bordes de explanación en desmonte. En los tramos en pronunciado desmonte, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar que los materiales sobrantes sean dispuestos fuera de la faja mencionada, en lugar y forma autorizadas, entendiéndose que en tales casos, los gastos derivados de la ocupación de terrenos serán de cuenta de la Fiscalización.

El Contratista realizará el despeje y desbroce en las zonas de botaderos y acopios autorizadas por la Fiscalización. Esta actividad será remunerada al Contratista en base al respectivo rubro de despeje y desbroce.

El transporte de los productos de excavación, cualquiera que fuere su destino, se entenderá incluido en el precio de la misma, siempre que la distancia no sea superior a mil metros (1.000m). Para distancias superiores, el exceso sobre mil metros (1.000m) será considerado transporte adicional que será de abono según se define en la sección de sobrecarreo. Así mismo se entenderá incluido en el precio la carga y vertido en el lugar de uso.

Medición y Pago de las Obras

Las excavaciones ejecutadas en las condiciones prescritas anteriormente en esta sección, y comprendiendo todas las operaciones que en ella se especifican, serán medidas a efectos de abono por los volúmenes que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno natural, tomado antes de comenzar las excavaciones y después de efectuado el despeje y desbroce y por el perfil teórico de excavación señalado en los planos o que prescribiera el Ingeniero Fiscalizador.

En dicho perfil teórico se entenderá que las líneas que limitan la excavación son las indicadas en los planos de construcción, añadidas las tolerancias admitidas para cada tipo de excavación, siendo 5cm en suelo, 15cm en roca (extendiéndose para areniscas calcáreas) y 25cm en fango, además de eventuales sustituciones de materiales inadecuados de la cimentación.

Al volumen resultante de la cubicación a que se refiere el párrafo precedente, expresada en metros cúbicos (m³) serán de aplicación los precios correspondientes según se trate de excavación en roca, en terreno suelto, o en fango, de acuerdo con la clasificación establecida anteriormente.

Serán de abono las excavaciones que el Contratista ejecute fuera del perfil de explanación para construir rampas o caminos de acceso, cuando éstos fueren aprobados por la Fiscalización.

Los gastos originados por la ocupación de terrenos dentro de la faja de cien metros (100m) de anchura coaxial con las obras lineales y las áreas requeridas por las demás obras, con motivo de la disposición de escombreras o terraplenes de vertido, serán a cargo de la Fiscalización.

Si la Fiscalización ordenare efectuar acopios de material en sitios que no sean aquellos de destino final del material (sitios intermedios), se le remunerará al Contratista la carga de dicho material utilizando el rubro correspondiente cuando este material fuere llevado a su destino final.

En el precio de la excavación en roca no está incluido el trabajo de pre-corte, que será remunerado utilizando el rubro correspondiente, por metro lineal de perforación.

Ensayos

Todos los gastos ocasionados por los ensayos previos, tanto si son ensayos de laboratorio o "in situ" como también trincheras o calicatas de inspección serán de cuenta del contratista. La ejecución de terraplenes experimentales, que fuera expresamente ordenada por la Fiscalización al Contratista, será de abono al mismo, cualquiera que fueran los resultados de las experiencias, en las mismas condiciones que si fueran terraplenes de las obras.

Excavación en Emplazamiento de Cimientos de Estructuras

Se define a las excavaciones que sea preciso realizar a cielo abierto para ejecutar obras de arte y muros.

Las excavaciones en cimientos de estructuras se ejecutarán de acuerdo con las líneas indicadas en los planos o según las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador, de acuerdo con las características geotécnicas reales del terreno.

Ordenes del Fiscalizador

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Contratista deberá avisar tanto el comienzo de cualquier tajo de excavación, como su terminación de acuerdo con los planos u órdenes recibidas para que se tomen los datos de liquidación y sea revisada por el Ingeniero Fiscalizador, dando su aprobación, si procede, para la prosecución de la obra.

Obligaciones del Contratista

El Contratista está obligado a terminar y, cuando proceda, refinar por completo, con estricta sujeción a lo que se indique y con los medios necesarios, las zanjas o excavaciones, rellenando en su caso, después de terminados los cimientos, las partes que convengan. La profundidad de las excavaciones indicadas en los planos para cimentaciones deberá ser considerada como aproximada, sujeta a reajuste en más o en menos. El Ingeniero Fiscalizador determinará la cota de fundación y el material que deberá ocupar el nivel aprobado.

Cuando el lecho o nivel final de la excavación no sea adecuado a juicio del Fiscalizador, se profundizará la excavación y se rellenará hasta el nivel deseado con material de relleno seleccionado u hormigón de 100 kg/cm². Los excesos de excavaciones sobre lo aprobado por el Ingeniero Fiscalizador no serán de abono, siendo también por cuenta del Contratista el volumen de fábrica o tierras que se precise para rellenar el espacio

excavado en exceso, en la forma que lo indique el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista entibará las excavaciones que, por la naturaleza del terreno, fueran de temer desprendimientos y cuando, por razón de seguridad o para evitar sobreexcavación excesiva, lo requiriese el Ingeniero Fiscalizador. Siendo en cualquiera de los casos, considerado de abono, los servicios ejecutados según rubro específico.

Grietas y Manantiales

Cuando en los recintos de las excavaciones a que se refiere este artículo se encuentren grietas, se descubrirán y limpiarán, en el caso de que fuera practicable y, en caso contrario, se rellenarán con lechada o mortero de cemento. Si se encontrasen manantiales o filtraciones, se dará cuenta inmediata el Ingeniero Fiscalizador debiendo el Contratista proponer las medidas que estimara convenientes para evacuar dichas aguas durante la excavación y, posteriormente, en su caso, durante la ejecución de las fábricas que hubieran de recibir los recintos excavados.

Todos los gastos ocasionados por las operaciones a que se refiere este apartado, incluso los de los abatimientos de capas freáticas a que diera lugar, serán abonados por rubros específicos, excepto lo indicado en el apartado correspondiente a excavación en fango.

Medición y Pago de las Obras

La excavación en cimientos de estructuras, ejecutada en las condiciones prescritas anteriormente en este apartado y comprendiendo todas las operaciones que allí se especifican, se medirá a efectos de abono por los volúmenes cubcados entre los perfiles del terreno natural y las líneas que indiquen los planos del proyecto o los de detalle que prescribiera el Ingeniero Fiscalizador para ejecutar las excavaciones o por perfiles finales de la excavación adicional ordenada por el Fiscalizador en el caso de materiales inadecuados para cimentación.

Los precios de excavación en cimientos de estructuras serán aplicados respectivamente a la medición expresada en metros cúbicos (m³), de excavación en roca, en terreno suelto, o en fango, según la clasificación establecida en la presente sección.

Cuando fuera preciso realizar estas excavaciones del perfil de la explanación, solo se medirá a efectos de abono la parte de las excavaciones en cimientos de estructura situada por fuera del perfil de la explanación, entendiéndose que la parte común con dicho perfil será abonable en las condiciones prescritas para la excavación en explanación.

Las entibaciones que se requiriesen, los agotamientos y drenajes de aguas lluvias, así como la carga, transporte hasta 1.000 m y vertido de los productos, se encuentran incluidos en los precios de excavación.

Excavación en zanja

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, incluyendo en aquellas las de extracción, nivelación, evacuación y transporte del terreno. A todos los efectos se considerarán zanjas las excavaciones para instalación de tuberías aductoras y de distribución, cunetas de guarda y pie de terraplén, los realizados en desagües, alcantarillas, pasos de vaguada y pasos inferiores de camino; y en general todas aquellas excavaciones cuyo ancho sea igual o menor a dos metros (2 m), cuya realización no permite la utilización de maquinaria pesada tipo bulldozer.

Ejecución

El Contratista notificará al Ingeniero Fiscalizador con la antelación suficiente el inicio de la excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas el Ingeniero autorizará la iniciación de las obras. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en planos, no obstante el Ingeniero podrá modificar tal profundidad a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

El material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las obras, ni los cauces de los ríos, arroyos o acequías que existan en las inmediaciones. Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan las escorrentías de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento o arrastres hacia carreteras, caminos u obras de desagüe.

Entibación y drenaje

El Contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de zanja en los que la seguridad del trabajo así lo exija. El Fiscalizador podrá determinar el empleo de la misma, pero solo el Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de entibamiento y no ejecución según las normas de buena práctica. Su ejecución será medida en m² y su pago se efectuará utilizando el rubro correspondiente de la Tabla de Cantidades y Precios.

Cuando aparezca agua superficial en las zanjas, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, siendo de cargo del Contratista todos los gastos ocasionados con este fin, excepto en el caso de que aparezca agua debido a una rotura de tubería por causas no imputables al Contratista.

Taludes y fondos

Las superficies se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Así mismo se eliminarán todas las rocas sueltas, o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos se apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos. El fondo y paredes laterales

de las zanjás terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5cm), en más o menos, respecto de las superficies teóricas.

Medición y Pago

La excavación en zanja, ejecutada en las condiciones especificadas previamente en este apartado y comprendiendo todas las acciones descritas, se medirá a efectos de pago por los volúmenes cubizados entre los perfiles del terreno natural, y las líneas de fondo de las excavaciones que indiquen los planos del proyecto y los de detalle que prescriba el Ingeniero Fiscalizador, y de la profundidad realmente ejecutada.

Los precios que se aplicarán a la medición expresada en metros cúbicos (m³), de excavación en roca, terreno suelto o fango serán los correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios.

Las entibaciones se medirán por el área efectivamente realizada y se aplicarán los rubros correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios.

HORMIGONES Y MORTEROS

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, áridos fino y grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. Los morteros se distinguen por la ausencia de árido grueso en la mezcla.

Hormigones

Especificaciones aplicables

Forman parte de estas especificaciones y, por lo tanto, son aplicables en toda su amplitud, las siguientes normas:

- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)
- Reglamento Ecuatoriano de la Construcción
- Reglamento Americano de las construcciones de hormigón armado (ACI 318).
- Normas ASTM

Materiales

Cemento

El cemento empleado ha de cumplir con las Normas INEN y proporcionar al hormigón las características exigidas en la presente Especificación.

Tipos y utilización

-Cementos Portland

El Contratista deberá utilizar cementos Portland tipo I o tipo I-E que respondan a las especificaciones ASTM C-150-81, y sean aprobados por el INEN.

Transporte y almacenamiento

Cuando el suministro se realice en sacos -preceptivamente de plástico o papel de 4 hojas- éstos se conservarán en buen estado y sin presentar desgarros, zonas húmedas, ni fugas.

Los sacos se almacenarán en sitios ventilados y defendidos de la intemperie y humedad, apilándolos sobre tarimas, separados de las paredes, con corredores para facilitar su maniobra y permitir su aireación.

Si el suministro se realiza en cisternas, se almacenará el cemento en uno o varios silos aislados de la humedad.

Ensayos

A la recepción de cada partida de cemento en las condiciones antedichas, se ha de realizar una toma de muestras para medir sobre ellas la retención por el tamiz 75 μ m, normas INEN 0489 y/o INEN 0957. Si las especificaciones relativas a este ensayo no se cumplen, bastará con que se cumplan las relativas a la pérdida por calcinación, norma INEN 160.

Cuando el cemento haya estado almacenado más de tres semanas, se comprobarán las condiciones de almacenaje y se repetirán los ensayos antes citados. El Contratista mantendrá registros de las guías de suministro para verificación de la Fiscalización.

Si los ensayos de fraguado son compatibles con las condiciones particulares de la obra, se podrá seguir utilizando el cemento con tal de que sea posible compensar su pérdida de resistencia con una dosificación de conglomerantes más rica en el hormigón, sin exceder la cifra máxima de cuatrocientos kilos por metro cúbico (400 kg/m³). En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Ingeniero Fiscalizador, se podrá superar dicho límite sin exceder de los quinientos kilos por metro cúbico (500 kg/m³).

Agua

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. El agua deberá ser limpia, libre de impurezas, y carecerá de aceites, álcalis, ácidos, sales, azúcar y materia orgánica.

El agua potable será considerada satisfactoria para emplearla en la fabricación de hormigones y morteros.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, podrán contener como máximo las siguientes impurezas en porcentajes:

- Acidez y alcalinidad calculadas en términos de Carbonato de Calcio 0,05%
- Sólidos orgánicos total..... 0.05%
- Sólidos inorgánicos total..... 0.05%

Si el Fiscalizador lo solicita, se someterá el agua a un ensayo de comparación con agua destilada. La comparación se realizará mediante ensayos de durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero según las normas INEN correspondientes. Cualquier indicio de falta de durabilidad, cambio en el tiempo de fraguado en más de 30 minutos, o reducción de más del 10% en la resistencia del mortero, será motivo suficiente para el rechazo del agua sometida a comparación.

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para amasar hormigones que no tengan armadura alguna, condicionado a que cumpla las características resistentes exigidas, pues parece comprobado que la utilización del agua de mar reduce la resistencia del hormigón (en un 15% aproximadamente).

Áridos

a) Generalidades

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la ejecución de obras de hormigón en masa o armado ASTM C33 o ASTM C130.

Los áridos solo deben obtenerse de fuentes definidas por el Ingeniero Fiscalizador con anticipación. La aprobación de una fuente de áridos para hormigones no se interpretará como la aceptación de todo el material proveniente de dicha fuente. El Fiscalizador se reservará el derecho de rechazar materiales de ciertas áreas o zonas cuando éstos no se consideren adecuados.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. Teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado, se tomarán todas

las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento, no puedan entrar a formar parte de los hormigonados.

Los áridos más finos, a ser utilizados en hormigón proyectado por vía seca, serán almacenados al abrigo de la lluvia.

b) Árido Fino

Es el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4,75 mm. Pueden emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo de rocas.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 75 μ m de acuerdo con la Norma INEN 697 no sobrepasará normalmente el 5% del peso total de la muestra. Excepcionalmente, para áridos de machaqueo y previa autorización del Fiscalizador, este límite podrá elevarse al 7%.

El árido fino no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Deberá comprobarse también que no presenta una pérdida de peso superior al 10 ó al 15 por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma INEN 863.

c) Árido grueso

Es el árido o fracción del mismo, retenido por el tamiz 4,75 mm. Podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, o procedentes del machaqueo de rocas. Su tamaño máximo admisible será de 40mm o la cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza entre encofrados, o la tercera parte si se encofra por una sola cara.

El coeficiente de desgaste del ensayo de Abrasión Los Angeles deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%), según normas INEN 860 - 861.

No presentará reactividad potencial con el álcalis del cemento. El coeficiente de forma será inferior a quince centésimas (0,15). Deberá comprobarse también que no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato de magnesio, respectivamente, norma INEN 863.

Aditivos

a) Generalidades

Se entenderá por aditivos para hormigones, aquellos productos que en forma líquida o pulverulenta son agregados al hormigón en su amasado, a fin de modificar favorablemente una o varias de sus propiedades. Este efecto puede ser: aireante, plastificante, anticongelante, retardante, acelerante, preendurecedor o hidrófugo.

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial establecerá su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante Documento de Idoneidad Técnica.

Se utilizarán los aditivos especificados en el presente proyecto y siempre que lo apruebe el Ingeniero Fiscalizador. Independientemente, el Contratista para una o más propiedades en determinado tipo de hormigón puede proponer el uso de un aditivo no especificado, indicando la proporción y las condiciones del empleo. Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Para su uso requiere autorización del Ingeniero Fiscalizador.

b) Aireantes

Son productos derivados de resinas naturales o sintéticas, o de materias grasas que ocuyen aire en el hormigón fresco en forma de burbujas de pequeño diámetro, que actúan como granos de árido flexible.

El volumen de aire ocluido, medido según la norma INEN 173 ó INEN 231, estará ordinariamente comprendido entre 2,5 y 5 por 100 del volumen total y no será superior al 6 por 100.

El fraguado del cemento según la norma INEN 158, con la dosis de aireante, no comenzará, en general, antes de los treinta minutos, ni terminará después de las doce horas, admitiéndose desviaciones en \pm una hora sobre los tiempos que para cada tipo de cemento, fije la legislación vigente.

Se comprobará la retracción del hormigón de acuerdo a la Norma INEN correspondiente.

La resistencia a compresión del hormigón, según la norma INEN 1573, se comparará a los siete días y veintiocho días, y no reducirá en cada edad mas del 8 por 100.

c) Plastificantes

Son productos de constitución variada, que ejercen una acción defloculante sobre el cemento, deshaciendo sus grumos y lubricando la superficie de sus granos.

Deberán mejorar la plasticidad del hormigón fresco, permitiendo reducir la relación agua/cemento a igual consistencia, lo que eleva la resistencia del hormigón. También aumentarán la tixotropía del hormigón fresco, con mejora en su manejo, evitando la segregación de los áridos en el transporte, facilitando el bombeo, la inyección y la proyección y permitiendo mantener mejor la forma en las superficies.

El fraguado de cemento según la norma INEN 158, con la dosis de plastificante no comenzará, en general, antes de sesenta minutos ni terminará después de las doce horas,

admitiéndose una desviación de una hora o una hora treinta minutos sobre los tiempos que para cada tipo de cemento fija la Fiscalización.

Se comprobará la retracción y resistencia a la compresión del hormigón de acuerdo a las normas correspondientes.

d) Hidrófugos

Son productos que forman un gel soluble con la cal libre, el cual taponar los capilares del hormigón, reduciendo o anulando la higroscopicidad y la permeabilidad del hormigón endurecido.

Como su eficacia se manifiesta incluso en pequeño espesor de hormigón o mortero, se usa para enfoscados o revocos, pavimentos etc.

La eficacia se medirá en ensayo de permeabilidad, con probeta de hormigón de 20 centímetros de espesor, sometida en plazos sucesivos de veinticuatro horas a presiones de 0,5-1-2-4-8-16-32 kilogramos/centímetro cuadrado. No habrá paso de agua a la presión indicada en su Documento de Idoneidad Técnica, que en general no será inferior a 16 kilogramos/centímetro cuadrado.

El fraguado del cemento, según la norma INEN 158, con la dosis de hidrófugo, no terminará después de las doce horas, admitiéndose un retraso inferior a una hora, sobre los tiempos que para cada tipo de cemento, fije la Fiscalización.

Se comprobará la retracción y resistencia a la compresión del hormigón de acuerdo a las normas correspondientes.

Ejecución de las obras de Hormigón

Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas partes de las obras, se establecen diferentes clases de hormigón designadas por su resistencia característica, f_{ck} . A efectos de control estadístico del hormigón, éste se lo hará de conformidad con lo que señala el Código ACI 318 y 214, similar a los requerimientos del INEN de uso obligatorio en el Ecuador.

Las clases de hormigón por su resistencia característica en kgf/cm^2 , a ser definida en los planos, para las distintas partes de las obras serán:

TIPO	USO	RESISTENCIA CARACTERISTICA fck kgf/cm ²
H-100	Limpieza y regulación de soleras. Rellenos.	100
H-140	Anclajes, muros, contrapisos.	140
H-175	Cimentaciones y alzados ligeramente armados.	175
H-200	Vigas, soportes, cimentaciones fuertemente armadas, muros, revestimiento de canales, reservorios y cubiertas.	200
H-250	Reservorios y obras especiales de Superestructura.	250
H-350	Superestructuras, obras pretensadas y postensadas.	350

Dosificación

Con antelación a la puesta en obra de cualquier hormigón, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador las dosificaciones que se proponga emplear. Una vez obtenida dicha aprobación no se requerirán aprobaciones o autorizaciones futuras referentes a la misma dosificación. Estas dosificaciones estarán determinadas mediante ensayos previos de laboratorio cuyos resultados habrán de garantizar la resistencia característica exigida para las distintas clases de hormigón.

Se deberán especificar, para cada clase, su consistencia, obtenida por el método del cono de Abrams y que deberá ser compatible con las condiciones del vaciado y a las dimensiones de las piezas a ser hormigonadas.

La propuesta de dosificación, además de cumplir todas las condiciones impuestas por los tipos de ensayos requeridos, deberá incluir específicamente la granulometría de los áridos combinados, incluido el cemento, así como considerar la densidad, impermeabilidad y docilidad de las distintas clases de hormigones, modificándose la proporción de los componentes cuando uno de los factores siguientes varíe:

- . Tipo de conglomerante

- . Tamaño máximo del árido
- . Módulo granulométrico del árido fino en más de 0,2.
- . Naturaleza o proporción de adiciones
- . Método de puesta en obra.

La dosificación se realizará por peso y la del cemento, en ningún caso, excederá los 400kg por metro cúbico de hormigón fresco. En casos excepcionales, previa aprobación del Ingeniero Fiscalizador se podrá superar dicho límite sin rebasar los 500 kg por metro cúbico. La relación agua, cemento (a/c) no será mayor de 0,5 para hormigones que deban estar en contacto con flujo de agua con una velocidad tal que pueda producir el fenómeno de cavitación. En casos particulares de obras de pequeñas dimensiones, y previa autorización del Ingeniero Fiscalizador, las mezclas podrán ser dosificadas en volumen considerando las densidades de los materiales utilizados para el efecto.

Los errores medios en diez (10) pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

- . Cemento 1,5%
- . Agua 1,5%
- . Aridos inferiores a 40mm 5 %
- . Aridos superiores a 40mm 8 %
- . Productos de adición (aireantes y plastificantes)..... 1 %

Las básculas serán contrastadas semestralmente, según práctica normal del INEN, utilizando pesos patrones. Las tolerancias admisibles son aquellas correspondientes a los errores de pesada, mencionadas en este numeral.

El amasado se realizará forzosamente a máquina, de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen.

Las instalaciones de fabricación del hormigón estarán provistas de silos independientes, tantos como clases de áridos, y con capacidad suficiente para poder realizar de forma continua el proceso de fabricación establecido por el ritmo de hormigonado de las obras.

El tiempo de amasado no será inferior a un (1) minuto en hormigoneras de capacidad menor de 750 litros. En las de mayor capacidad, se incrementará el tiempo de amasado en quince (15) segundos por cada cuatrocientos (400) litros o fracción de capacidad que exceda de setecientos cincuenta (750) litros.

En cualquier caso, el tiempo de amasado dependerá de las características de las hormigoneras y de la consistencia del hormigón.

Transporte

Cualquier procedimiento empleado para transporte del hormigón deberá ser sometido a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Desde la terminación del amasado hasta la colocación en obra del hormigón, no deberá transcurrir un tiempo superior a dos horas (2), a menos que previamente se haya estudiado la utilización de aditivos retardantes que permitan el incremento de ese lapso de tiempo. El Ingeniero Fiscalizador evaluará dichos estudios y determinará el tiempo máximo en base a los resultados obtenidos.

En todo caso, se exigirá un transporte lo más rápido posible y sin que se produzcan en la masa del hormigón segregaciones, exudaciones, evaporación de agua, introducción de cuerpos extraños y otras circunstancias que puedan modificar las características previstas para la clase de hormigón de que se trate.

Por ello, se ha de comprobar en cada partida, que el hormigón llega al tajo en condiciones para su puesta en obra, tomándose "in situ" las probetas de control de fabricación y no a la salida de la hormigonera.

El Contratista podrá realizar corrección del revenimiento del hormigón en el frente de trabajo únicamente si utilizare aditivos plastificantes en los casos de bajo revenimiento (poca trabajabilidad) o si se adicionare cemento en los casos de hormigones demasiado fluidos (exceso de trabajabilidad). Luego de realizar tales correcciones, en caso exista pedido expreso de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar estudios que comprueben la calidad del hormigón conforme especificación.

La máxima caída libre vertical de las masas no excederá de dos metros (2.0 m) procurando siempre que la descarga del hormigón se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva.

Colocación en la obra

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo por el Ingeniero Fiscalizador.

El hormigón deberá colocarse antes de que comience el fraguado inicial, limpiando y regando las superficies que hayan de quedar en contacto con él.

Donde lo indiquen los planos, el hormigón deberá colocarse de forma continua con el fin de obtener una estructura monolítica.

Cuando sea impracticable depositar el hormigón en forma continua, se dejará juntas de trabajo, debiendo limpiarse cuidadosamente su superficie, humedeciéndola sin exceso de agua antes de verter una nueva tongada.

Si el hormigón es armado, las armaduras se fijarán entre sí a los encofrados de modo que las operaciones de hormigonado no alteren su posición, realizando, así mismo,

todas las operaciones necesarias para garantizar la exacta colocación de los encofrados y su inmovilidad durante el mismo proceso.

La compactación se llevará a cabo mediante técnicas de vibrado, de manera que se obtenga la correcta distribución de la masa, se eliminen los huecos, y no llegue a producirse segregación de los áridos.

A la vista del equipo empleado, el Ingeniero Fiscalizador fijará el espesor de las tongadas, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del proceso.

En los vibradores internos, la frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil ciclos (6.000) por minuto, procurando que su punta penetre ligeramente en la tongada anterior a la que se está vibrando, permaneciendo el aparato, durante la vibración vertical o ligeramente inclinado.

El vibrado no deberá afectar al hormigón parcialmente endurecido y no puede aplicarse el vibrador directamente a las armaduras.

El Contratista deberá presentar para el conocimiento del Ingeniero Fiscalizador, al final de cada semana, el plan de hormigonado de las diferentes fábricas a seguir en la semana siguiente.

Curado del hormigón

El curado se realizará durante el primer período de endurecimiento del hormigón, evitando todas las causas externas que puedan provocarle daños durante los primeros siete (7) días, manteniendo todas las superficies vistas, continuamente húmedas bien por medio de riego o cubriéndolas con tierra, arena, arpillera húmeda o curadores químicos.

En tiempo seco o caluroso, el Ingeniero Fiscalizador podrá ampliar el período de curado.

El uso de tratamientos especiales, como la impermeabilización de la superficie mediante recubrimiento plásticos u otras sustancias, deberá garantizar la existencia de agua libre en el hormigón durante el primer periodo de endurecimiento, debiendo ser autorizados por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando las superficies han de estar en contacto con aguas o filtraciones alcalinas, salinas o sulfatadas, el periodo de curado deberá ser aumentado en un 50%. No es aconsejable utilizar agua salobre para el curado del hormigón.

En cualquier caso, regirán las normas que en el artículo 5.5 señala la sección reglamentaria del "Código Ecuatoriano de la Construcción" del INEN.

Precauciones en el hormigonado

No se hormigonará bajo lluvia intensa (aguacero) y cuando la temperatura ambiente sea superior a 40°C, salvo que previa autorización expresa del Ingeniero Fiscalizador se adopten medidas especiales tales como, enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos etc.

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que puedan perjudicar alguna de sus cualidades, se deberán tomar las medidas oportunas para evitarlo. A tal fin, se podrán utilizar aditivos que contribuyan a mejorar las características de compacidad, homogeneidad e impermeabilidad del hormigón sin perjudicar el resto de sus cualidades, evitándose en lo posible aquellos que contengan cloruro cálcico.

En cualquier caso, siempre que las condiciones de hormigonado sean anormales, el Contratista deberá tomar las debidas precauciones para que el hormigón colocado en obra no se vea disminuido en ninguna de sus cualidades, debiéndoselas someter a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador en todo caso.

Medición y Pago

Se efectuará en metros cúbicos (m^3) de obra totalmente terminada deducidos de los Planos de Construcción.

No serán deducidos del volumen global los huecos para anclajes o cajillos inferiores a cincuenta decímetros cúbicos (50 dm^3), ni los volúmenes ocupados por las armaduras o por los perfiles o chapas metálicas incluidos en el interior de la obra de fábrica.

Se pagará de acuerdo con los precios correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios, según el tipo de hormigón y sus características técnicas.

Además, los precios citados comprenden las operaciones siguientes:

- a. La limpieza con chorro de agua a presión, el saneo si fuera necesario, de todas las superficies de excavación hasta haber retirado toda la roca agrietada.
- b. El picado de las superficies lisas de roca y de los paramentos de las juntas de construcción, así como la limpieza con cepillo metálico de la roca cubierta de musgo, arcilla o materia orgánica.
- c. La preparación de las superficies de unión de las tongadas de hormigón eliminando la capa superior de mortero hasta dejar descubiertas y limpias las caras superiores del árido grueso, en la forma que indica estas Especificaciones.
- d. Los gastos de transporte de los materiales hasta 1.000 metros de su lugar de explotación, fabricación, colocación, vibrado o consolidación del hormigón.

- e. Las operaciones que estime oportuno adoptar el Ingeniero Fiscalizador para el hormigonado en tiempo frío o caluroso desde su fabricación hasta finalizado el endurecimiento.
- f. Las operaciones de curado del hormigón en la forma que se indica en el epígrafe correspondiente.
- g. El suministro, manipulación y almacenado del cemento y aditivos.
- h. Todos los andamios, pasarelas, escaleras, sendas y demás instalaciones necesarias para la ejecución o inspección de las obras.
- i. Transporte del hormigón hasta mil (1.000) metros de distancia, de la planta de producción al sitio de aplicación, medidos en ruta utilizada. Recorridos mayores serán medidos según establecido y abonados de acuerdo al rubro “Transporte Adicional a 1.000m de Hormigón”. Para efecto de medición y pago del sobreacarreo de hormigón se considerará que existan por lo menos la cantidad de plantas de hormigón previstas en la oferta del Contratista.
- j. La formación de juntas de retracción, si estuvieran previstas en los planos.

Morteros

Morteros de cemento

Se definen como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición.

Materiales

En todo se seguirá lo especificado en el apartado de hormigones.

Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes morteros de cemento Portland:

TIPO	USO	DOSIFICACION CEMENTO P-350
M250	Fábrica de ladrillo, regularización de soleras	250 kg/m ³
M450	Gunitados fábrica de ladrillo, bloques bloques de hormigón y enfoscados	450 kg/m ³
M600	Gunitados	600 kg/m ³

Fabricación

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que tenga la consistencia adecuada.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el no empleado dentro de los 45 minutos que sigan a su amasadura, a menos que se utilice aditivos que permitan retrasar el inicio del fraguado.

Medición y Pago

El mortero se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, aplicándose los precios correspondientes de la Tabla de Cantidades y Precios. Incluye el costo de transporte del mismo hasta una distancia máxima de 1000m por la ruta utilizada desde la fuente de producción hasta el sitio de aplicación. Recorridos mayores serán abonados de acuerdo al rubro correspondiente a transporte adicional de hormigón.

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

Generalidades

El Contratista realizará las compactaciones completas de conformidad con la documentación contractual.

Los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente documento, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

Sólo se permitirá el empleo de otros métodos de compactación si la fiscalización lo autoriza expresamente.

La autorización dada por la fiscalización para el empleo de un determinado método de compactación no implicará disminución alguna en la responsabilidad del Contratista, la que continuará siendo plena por los resultados obtenidos y por los posibles daños producidos a terceros o a la instalación que se construye.

En el momento de efectuarse la compactación el contenido de humedad del material de relleno será tal que el grado de compactación especificado pueda ser obtenido y el relleno resulte firme y resistente. El material de relleno que contenga exceso de humedad, no será compactado hasta que el mismo se reduzca lo suficiente como para obtener la compactación especificada.

Procedimiento

Los métodos de compactación a emplear serán:

Compactación Mecánica: empleando equipos estáticos o dinámicos.

Compactación Manual: empleando pisonos de tamaño y peso adecuados.

En la compactación del relleno de zanjas para tuberías sólo podrá emplearse compactación manual dentro de la zona de tubo y hasta 0.20 m por encima de la misma. Por encima de ese nivel, podrá emplearse compactación mecánica.

Grado de compactación requerido, salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será:

Zona de tubo 80%

Zona de zanja 95%

Relleno final 95%

Relleno alrededor de estructuras 95%

Ensayos de Compactación en el Terreno

La Fiscalización podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

MATERIAL FINO

Generalidades

Material para relleno para relleno podrá ser material selecto obtenido de la excavación o material importado, acción que debe ser aprobada por el Fiscalizador. El Contratista asumirá los costos de obtener material importado en exceso de las cantidades aprobadas obtenidas de la excavación, tanto como sea necesario para completar los trabajos de relleno y emparejamiento de la obra.

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Taller, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías a partir de un nivel de 30 cm por encima del lomo de la tubería, la clave de corona.

Conformación de terraplenes

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

Sub-base y base de pavimentos.

El Contratista deberá presentar los siguientes ensayos:

Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).

Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase y en cada cambio de la naturaleza de la misma hasta 2.000 m³ de material de relleno.

Material Fino

Se considerará material para relleno a todo aquel que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con las especificaciones generales MOP-001-2.002 Tomo I, salvo lo especificado en el presente.

El material fino para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50. No se admitirá el uso de material fino para relleno que contenga elementos dañinos al concreto en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de material fino para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

Colocación y Compactación

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado a 20 cm o 30 cm por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zona de zanja, para rellenar las zanjas de los ductos y para conformar los terraplenes de las vías internas y de acceso. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea: limo, materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente, caso contrario se colocará material importado. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 centímetros de espesor antes de la compactación.

Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio, mediante ensayos de densidad de campo con el método de cono y arena en cada capa en longitudes no mayores a 50m por cuenta del contratista, para el material que esté usando. No se colocará una nueva capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente y recibida por el Fiscalizador. Para suelos cohesivos no se permitirá el uso de compactación por inundación.

No se permitirá la ejecución de rellenos contra las caras de las estructuras de concreto, mientras no hayan transcurrido los siguientes tiempos a partir de su construcción:

Muros y caras verticales: 10 días

Losa y conductos: 14 días

Antes de pasar equipo pesado sobre los conductos o sobre cualquier otra estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Fiscalizador, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones.

ARENA PARA RELLENO

Generalidades

El Contratista proveerá y colocará Arena para Relleno de conformidad con la Documentación Contractual.

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Taller, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, y obligatoriamente en tuberías de PVC, GRP y PEAD o similares de cualquier diámetro.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras. El contratista deberá presentar lo siguiente:

Ensayos granulométricos.

Ensayos de clasificación.

Características del Material

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) cuyo contenido de finos que pase el tamiz N° 200 no supere el 10% y su gravedad específica no sea mayor de 2.4 ton/m³.

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos dañinos al concreto en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

GRAVAS PARA RELLENOS

Generalidades

El Contratista proveerá y colocará Grava para Relleno completa de conformidad con la documentación Contractual.

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Taller, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, que no sea de PVC , GRP , PEAD o similar.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Conformación de bases de grava para soporte de tuberías o estructuras. Para efecto de aprobación el contratista deberá presentar lo siguiente:

Ensayos granulométricos.

Ensayos de clasificación.

Características del Material

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP). A menos que el Fiscalizador indique lo contrario, este relleno se usará en general para la cama de las tuberías de diámetro superior a 8", que no sea PVC o similar y estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1", ni inferior a 3/8". Se aceptarán con la siguiente granulometría, ver Tabla 1.

TABLA 1: GRANULOMETRÍA NECESARIA GRAVA PARA RELLENOS

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA AL PESO		
	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
1"	100	100	-
1/2"	90	95	-
No. 4	0	7,5	15
No. 8	0	7,5	5

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similar a las exigidas al agregado grueso para hormigón de cemento. Se compactará por medio de vibraciones o pisonos vibratorios.

El material se colocará por capas no más de diez (10) cm de espesor y se distribuirá y compactará de manera que llegue a la elevación indicada en los planos y que sirva para

recibir la estructura o tubería respectiva. La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

Colocación y Compactación

La colocación y compactación las gravas deberá cumplir los requisitos según su uso descritas en los números correspondientes.

MATERIAL SELECCIONADO IMPORTADO

Generalidades

El Contratista proveerá y colocará material seleccionado importado para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

Se utilizará material seleccionado importado para relleno en los casos indicados en los Planos de Taller, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, de diámetro igual o menor a 200 mm y PVC de cualquier diámetro.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Características del Material

Relleno con material seleccionado importado 95% PM. Este relleno se usará en general para el atraque de todas las tuberías instaladas en zanjas, hasta una altura de 30 cm por encima de su clave exterior y estará constituido por materiales que no contengan limo, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros. La cantidad de piedras o conglomerados presentes será menor del 10% del peso del material y su tamaño menor de 2", el porcentaje de finos que pasa por el tamiz No. 200 será menor del 20%, el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz No. 40 será menor del 10%.

Se aceptarán materiales con las granulometrías que se muestran en la Tabla 2. El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similar a las exigidas al agregado grueso por hormigón de cemento. Se compactará por medio de vibraciones o pisonos vibratorios.

TABLA 2: GRANULOMETRÍAS ACEPTADAS PARA LA ROCA MUERTA

TAMIZ	% PASANTE EN PESO
2"	100
No. 10	60 - 100

No. 40	30 – 70
No. 200	0 - 20

Colocación y Compactación

Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar relleno sin haber removido todo el encofrado y apuntalamiento del hormigón y sin que las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente para soportar las cargas impuestas por los rellenos, de acuerdo con lo indicado por el Fiscalizador. No se colocará ningún relleno por encima de las tuberías y ductos, sin que su instalación haya sido aprobada por el Fiscalizador.

Los materiales usados para los rellenos, la cantidad de éstos y la forma de su colocación estarán sujetos a la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será responsable por el daño que cause a las estructuras o por el desplazamiento de las tuberías y ductos.

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos mecánicos del tipo apropiado, según sea el sitio de relleno y el tipo de material a compactar, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el Fiscalizador.

Todo el apisonamiento se ejecutará cuidadosamente para evitar golpear o dañar las estructuras, tuberías y ductos, y evitar el desplazamiento de las tuberías y ductos.

Todo asentamiento que llegue a sufrir el relleno será reparado por el contratista a su costo.

El Fiscalizador rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, materiales con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua. Para evitar la flotación de la tubería por inundación de la zanja, es importante comenzar el relleno inmediatamente después de instalar cada tramo. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el material se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Cuando del Fiscalizador ordene este tipo de relleno por debajo de la rasante de excavación proyectada para las zanjas de tubería o de nivel de fundación de estructura, el material deberá compactarse al 95% del Próctor Modificado, como mínimo.

RELLENOS

Rellenos localizados

Las zanjas o espacios entre estructura y terreno natural o taludes de excavación deberán rellenarse con suelos adecuados provenientes de las excavaciones. La utilización de

suelos tolerables porvenientes de las excavaciones, quedará a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

El material de relleno será colocado en capas horizontales, no mayores a 20cm de espesor, humedecido y compactado hasta lograr las densidades mínimas.

El relleno no deberá adherirse a las paredes de las estructuras de hormigón armado o simple hasta que no se haya verificado que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia acordada.

El Ingeniero también podrá ordenar el relleno entre terreno y paredes de la estructura con materiales indicados en estas especificaciones en la sección "Drenes Subterráneos".

En caso que el Ingeniero requiera el uso de material de relleno permeable, éste consistirá en grava o piedra triturada, o combinaciones de las dos, que cumplan con la siguiente granulometría:

Tamaño del Tamiz	% que pasa
3/4"	100
4	60 a 90
10	35 a 80
40	10 a 55
100	0 a 20
200	0 a 5

No se permitirá que operen rodillos a menos de 1 metro de las estructuras livianas de hormigón o de pequeñas dimensiones. Dentro de esta área de restricción y en otras áreas donde no se puedan usar rodillos, el material será compactado mediante el uso de pisonés a motor.

Relleno con material granular

Se utilizará fundamentalmente como cama de asiento y recubrimiento de tubos, tuberías, muros y obras de fábrica en general.

Serán rellenos homogéneos no zonificados y cumplirán con la siguiente granulometría:

Tamaño del Tamiz	% que pasa
3/4"	100
1/2"	90 a 95

4	15 a 60
10	0 a 35
100	0 a 5

Esta granulometría podrá ser cambiada por orden del Ingeniero Fiscalizador.

Medición y pago de las obras

La formación de rellenos localizados comprende todas las operaciones especificadas anteriormente y la medición se efectuará en metros cúbicos (m³) obtenidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno excavado y los del relleno terminado según los planos. Sobre estas mediciones se aplicarán los rubros correspondientes a cada unidad de la Tabla de Cantidades y Precios, entendiéndose incluidos en el precio el suministro de agua, humectación, compactación, y demás operaciones ya citadas, y el transporte de materiales hasta 1.000 m de distancia. No está incluido en el precio la excavación de canteras, que deberá ser remunerada mediante el rubro correspondiente.

Replanto

Se utilizará hormigón H-100 cuyas especificaciones figuran en la sección "Hormigones y Morteros".

El espesor mínimo será de 5cm.

Ejecución

Se realizará la limpieza o excavación del terreno debiendo quedar una superficie uniforme. Las piedras serán seleccionadas individualmente y colocadas a mano sobre un replanto fresco de hormigón H-100. El espesor máximo de las rocas será de 20cm y todas ellas deberán estar firmemente encajadas y ajustadas entre sí. Cuando en opinión del Ingeniero Fiscalizador esto no se cumpla, deberán insertarse piedras seleccionadas adicionales, o las existentes serán reemplazadas por otras a fin de alcanzar la estabilidad y durabilidad exigidas. La dimensión menor de las piedras que quedará vista será de al menos 20cm.

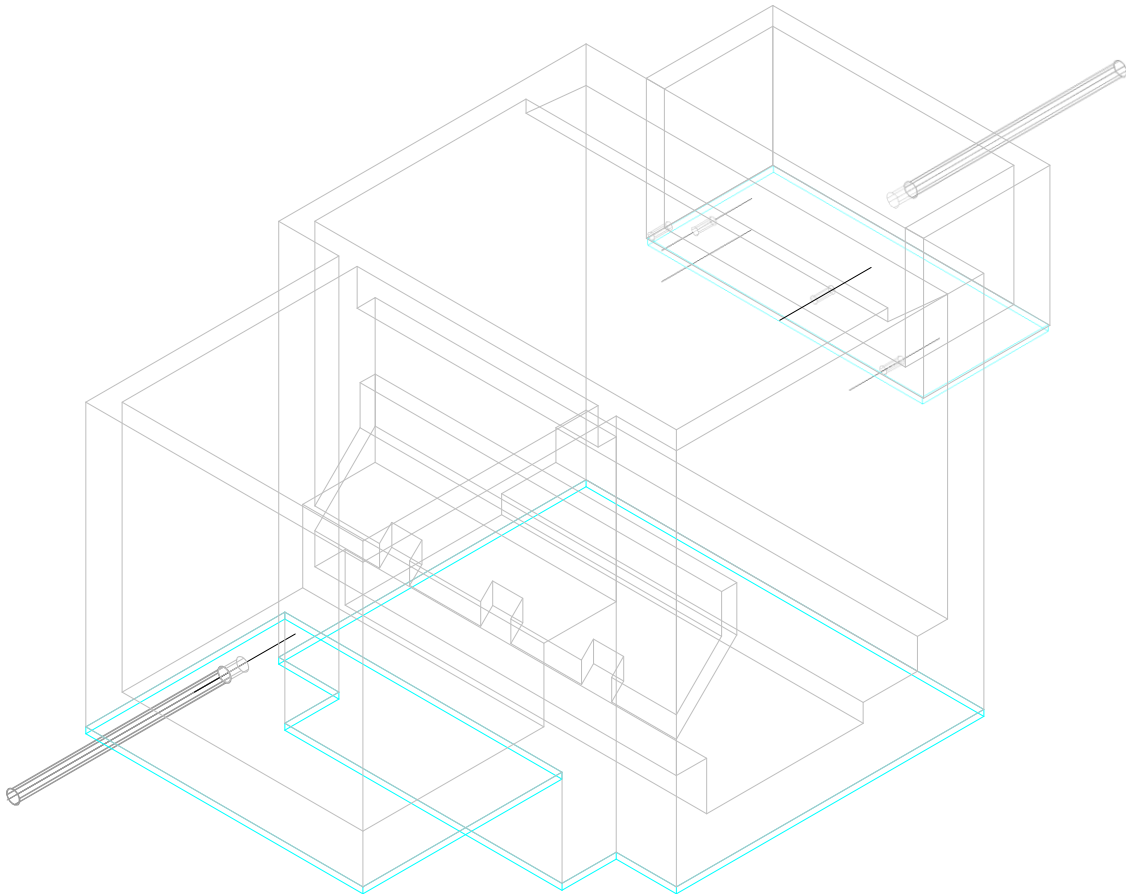
El Contratista deberá mantener la protección de taludes hasta que sea aceptada y cualquier material dañado o movido por cualquier causa imputable a él, deberá ser reemplazado a su costo con material dentro de los requisitos de las Especificaciones y en las líneas y pendientes especificadas.

Medición y Pago

El enrocado a mano, colocado según estas especificaciones, se medirá por m² de superficie sobre el cual haya sido dispuesta esta protección, incluyendo el transporte de material hasta 1.000 metros de distancia. Este precio no incluye la excavación de la cantera de piedra, que será remunerada al Contratista mediante rubro independiente.

PLANOS

PLANO TRIDIMENCIONAL DEL POZO DE GRUESO CARCAMO DE BOMBEO Y CAMARA DE VALVULA



Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL

Ing. Oswaldo Roca G.

JEFE TÉCNICO

Ing. Juan Humanante C.

DISEÑOS Y PROYECTOS

LAGUNAS

AREAS DE INFLUENCIA DE LA COMUNA COLONCHE

A=3.40 Has.

A=4.90 Has.

A=2.35 Has.

A=2.74 Has.

A=5.30 Has.

A=1.30 Has.

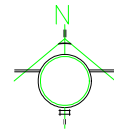
A=0.4 Has.

A=1.63 Has.

A=5.42 Has.

A=5.62 Has.

A=4.90 Has.



Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL

Ing. Oswaldo Roca G.

JEFE TÉCNICO

Ing. Juan Humanante C.

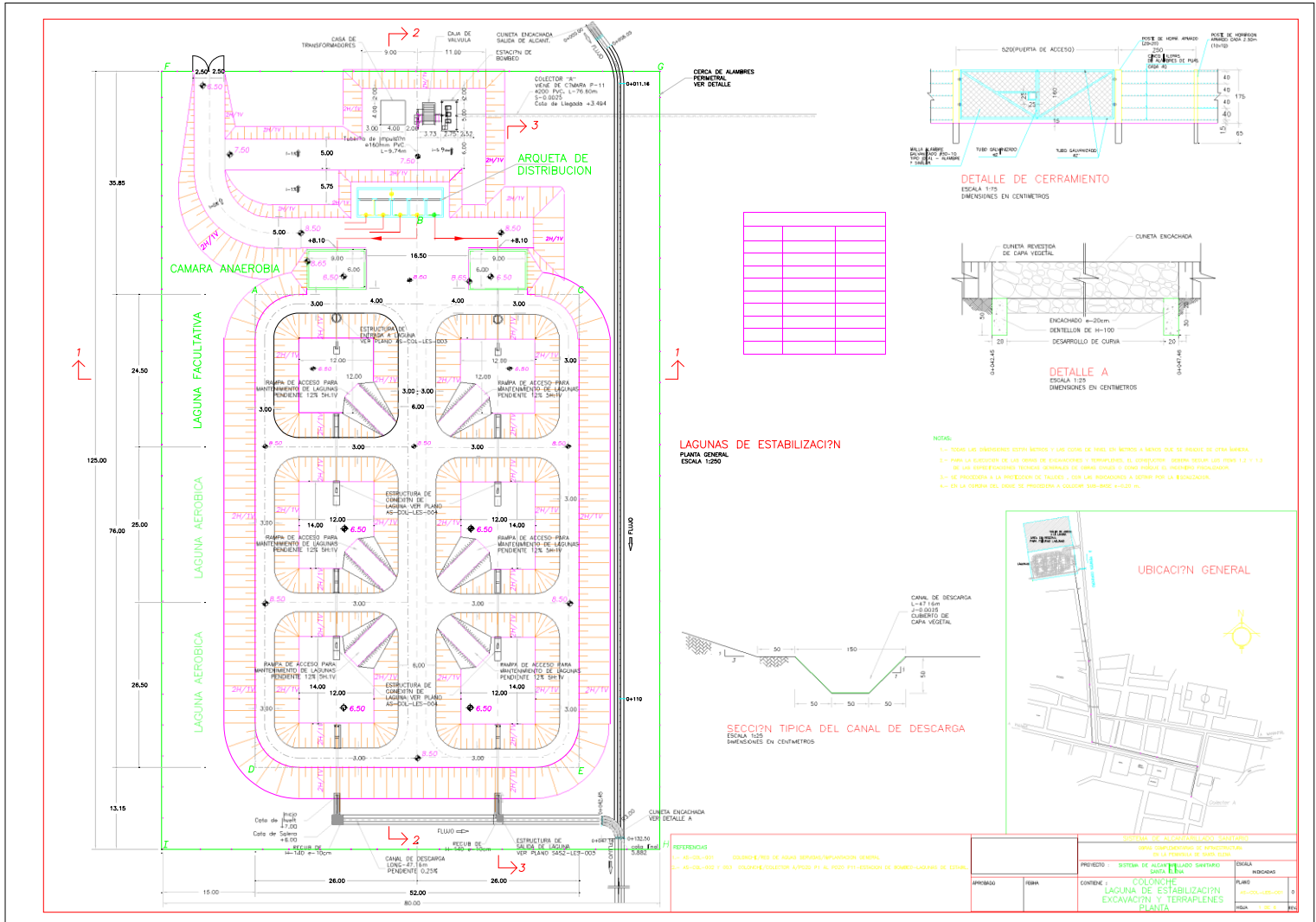
DISEÑOS Y PROYECTOS

NOTAS:

REFERENCIAS

		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
		OBRA COMPLEMENTARIA DE INFRAESTRUCTURA EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA	
PROYECTO :		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO SANTA ELENA	ESCALA 1:1250
CONTIENE :		COLONCHE	PLANO AS-COL-004
		COLECTOR A Y TERCARIAS	HOJA 1 DE 1
		AREAS DE APORTACION	REV

AS-COL-LES-001



Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL

Ing. Oswaldo Roca G.

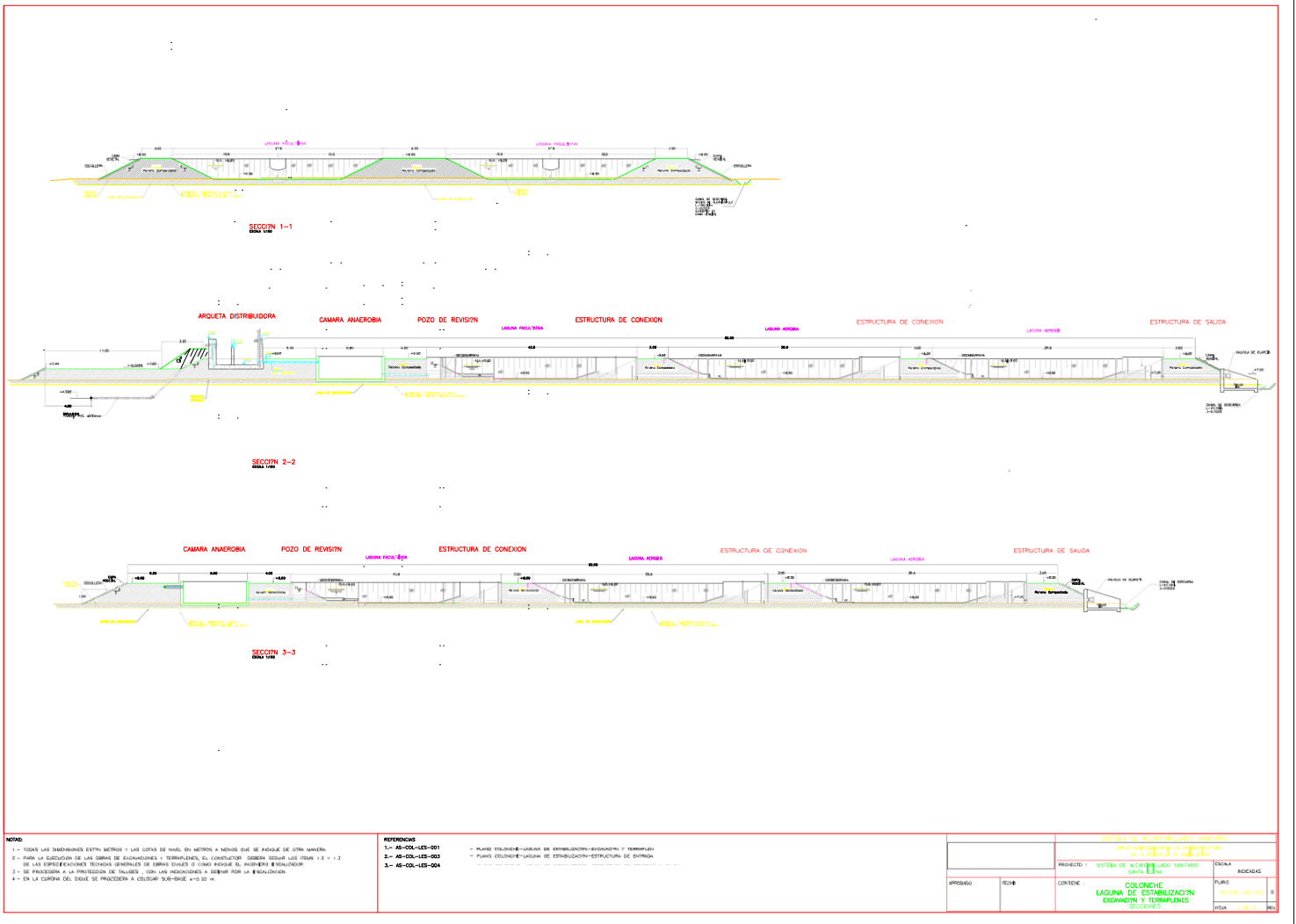
JEFE TÉCNICO

Ing. Juan Humanante C.

DISEÑOS Y PROYECTOS

AS-COL-LES-002

PLOTEO 1/0.15

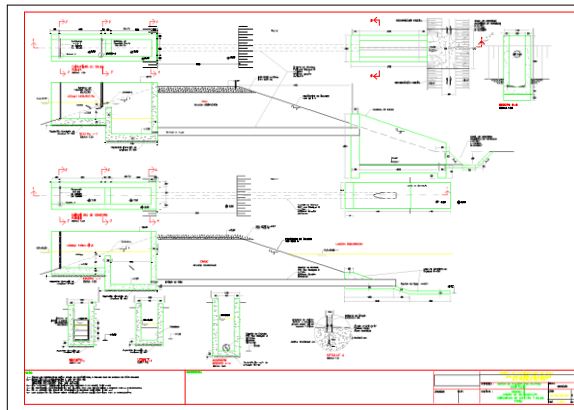
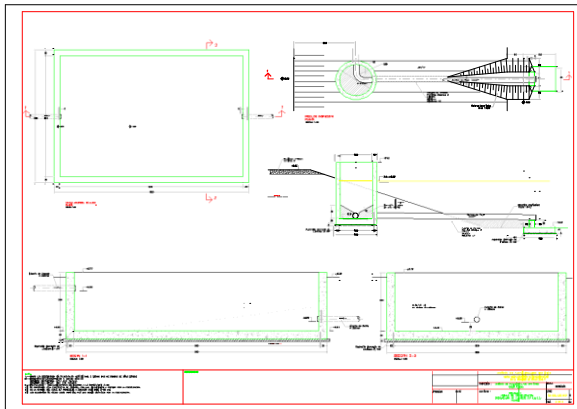


Ing. Marcelo Cortázar C.
GERENTE GENERAL

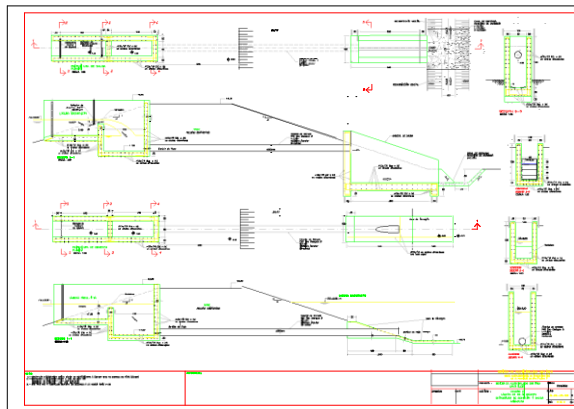
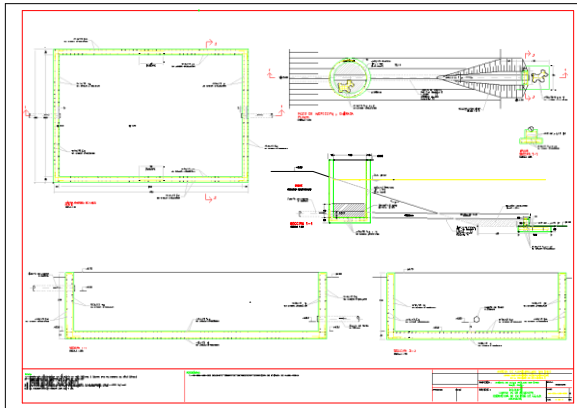
Ing. Oswaldo Roca G.
JEFE TÉCNICO

Ing. Juan Humanante C.
DISEÑOS Y PROYECTOS

AS-COL-LES-003-004-005 y 006



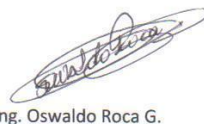
1:25





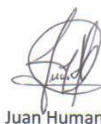
Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL



Ing. Oswaldo Roca G.

JEFE TÉCNICO



Ing. Juan Humanante C.

DISEÑOS Y PROYECTOS

IMPLANTACION GENERAL DE COLONCHE

7E



Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL

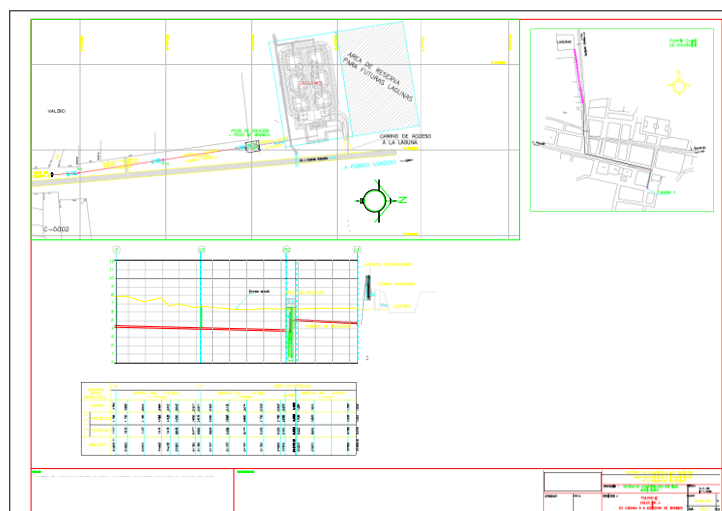
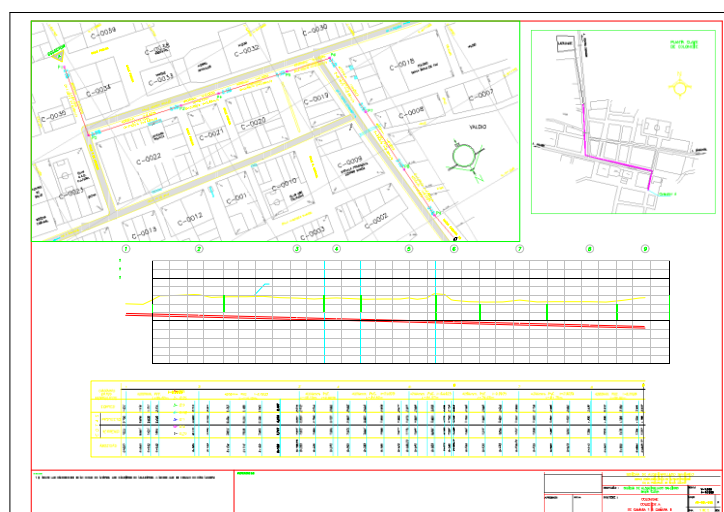
Ing. Oswaldo Roca G.

JEFE TÉCNICO


Ing. Juan Humanante C.


DISEÑOS Y PROYECTOS

PERFIL LONGITUDINAL-COLECTOR A DE COLONCHE

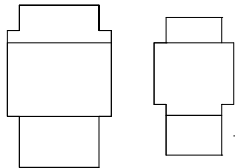



Ing. Marcelo Cortazar C.
GERENTE GENERAL

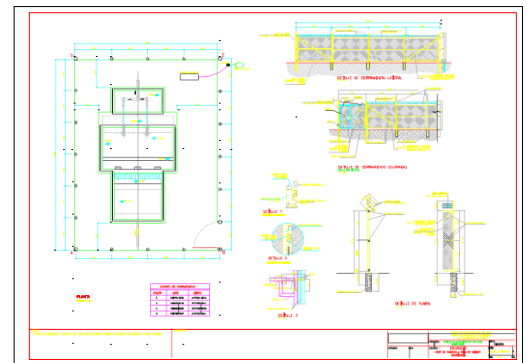
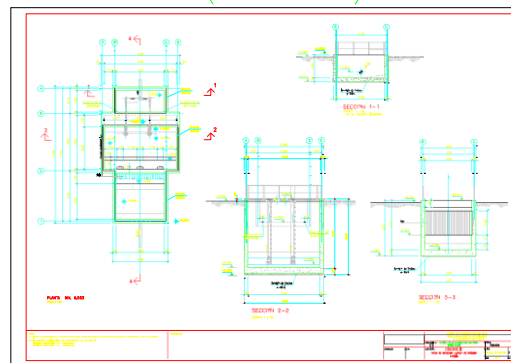

Ing. Oswaldo Roca G.
JEFE TÉCNICO



Ing. Juan Humanante C.
DISEÑOS Y PROYECTOS

POZO DE GRUESOS-FORMA-1




(NORMALIZADO) 1 = 0.05



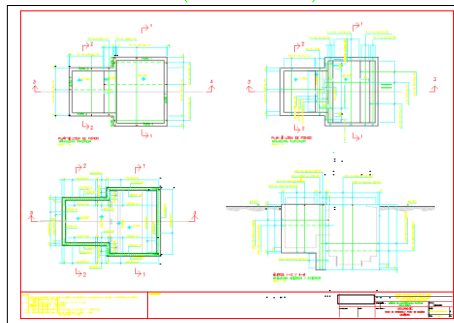

Ing. Marcelo Cortázar C.
GERENTE GENERAL


Ing. Oswaldo Roca G.
JEFE TÉCNICO

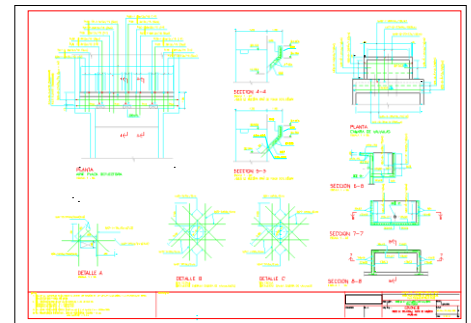
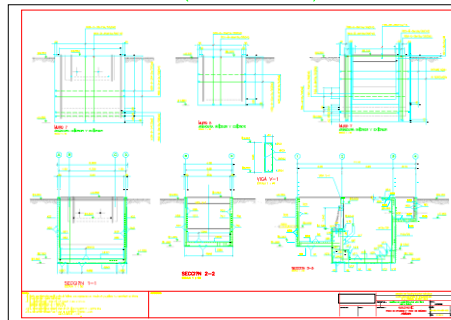

Ing. Juan Humanante C.
DISEÑOS Y PROYECTOS

POZO GRUESOS-ARMADURA

(NORMALIZADO) 1 0.05



(NORMALIZADO) 1 = 0.05




Ing. Marcelo Cortázar C.

GERENTE GENERAL


Ing. Oswaldo Roca G.

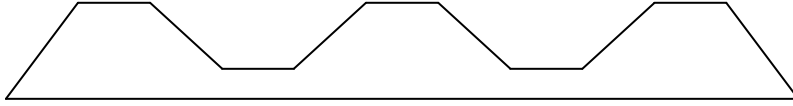
JEFE TÉCNICO


Ing. Juan Humanante C.

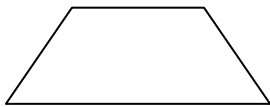
DISEÑOS Y PROYECTOS

ANEXOS

LAGUNAS ANAERÓBICAS, AERÓBICA, Y FACULTATIVAS ESTACIÓN DE BOMBEOS, ARQUETAS DE DISTRIBUCIÓN, ESTRUCTURA DE ENTRADA, INTERCONEXIÓN Y SALIDA SOPORTE



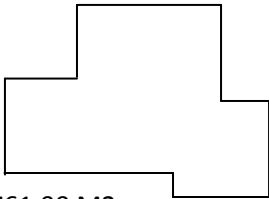
A=78.50 M2



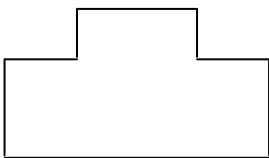
A=20 M2



A=107.25 M2



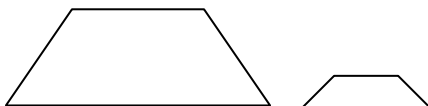
A=761.90 M2



A=279.50 M2



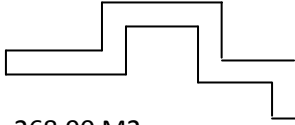
A=118.97 M2



A=25 M2

A=3 M2

LONGITUD =36.30



A=268.90 M2

***RELLENOS LAGUNAS**

$$V1= (78.50\text{M}^2 \times 40\text{M}) = \underline{3.140 \text{ M}^3}$$

$$V2= (20 \text{ M}^2 \times 62 \text{ M}) \times 4 = \underline{4.960 \text{ M}^3}$$

$$V3= 107.25 \text{ M}^2 \times 2.50 \text{ M}^2) = \underline{268,125 \text{ M}^3}$$

$$V4= 761.90 \text{ M}^2 \times 1.50 \text{ M}^2) = \underline{1142.85 \text{ M}^3}$$

$$V5= 279.50 \text{ M}^2 \times 1.0 \text{ M}^2) = \underline{279.50 \text{ M}^3}$$

$$V6= 118.97 \text{ M}^2 \times 1.50 \text{ M}^2) = \underline{178.46 \text{ M}^3}$$

$$V7= ((25 \text{ M}^2 + 3 \text{ M}^2)/2) \times 36.30 = \underline{508.20 \text{ M}^3}$$

$$V8= 268 \text{ M}^2 \times 1 \text{ M} = \underline{268.0 \text{ M}^3}$$

$$\text{TOTAL} = \underline{10.750.00 \text{ M}^3}$$

*** EXCAVACIONES:**

-LIMPIEZA Y DESBROCE = 20cm

$$A1= 125 \text{ M} \times 80 = \underline{10.000 \text{ m}^2}$$

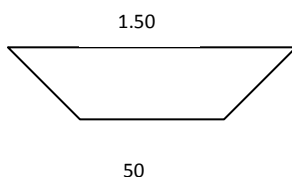
-EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

e =30cm

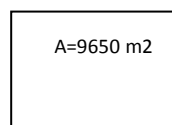
$$A2 = \underline{6.752,00 \text{ M}^2}$$

$$V9= 6.752 \text{ M}^2 \times 0.30 \text{ M} = \underline{2025,60 \text{ M}^3}$$

-EXCAVACIÓN DE CANAL DE DESCARGA



$$A=0.50 \text{ m}^2$$



$$V=0.50\text{m}^2 \times 200\text{m} = \underline{100 \text{ M}^3}$$

HORMIGÓN ESTACIÓN DE BOMBEO

POZO DE BOMBAS

EXCAVACIÓN

$$V= ((39.38 + 72.75)/2) \times 4.95 = 277.52 \text{ M}^3$$

RELLENO

$$V= (1.0 + 2.50) \times 12 \times 21 = 36.75 \text{ M}^3$$

-LOZA DE CIMENTACIÓN

$$V1=3.25 \times 5.50 \times 0.40 = \underline{7.15 \text{ M}^3}$$

-MUROS PAREDES

$$V2 = (3.03 \times 0.50 \times 5.50) \times 2 \text{ MUROS} = 21.615 \text{ M}^3$$

$$V3 = (3.93 \times 0.50 \times 2.25) \times 2 \text{ Muros} = 8.842 \text{ M}^3$$

$$V4 = \left[\frac{(0.50 + 0.25)}{2} \times 2.40 \times 5.50 \right] \times 2 \text{ Muros} = 9.90 \text{ M}^3$$

$$V5 = \left[\frac{(0.50 \times 0.25)}{2} \times 2.40 \times 2.25 \right] \times 2 \text{ Muros} = \underline{4.05 \text{ M}^3}$$

44.407 M³

-LOSA SUPERIOR

$$V6=4.50 \times 2.25 \times 0.20 = \underline{2.025 \text{ M}^3}$$

TOTAL ESTACIÓN DE BOMBEO

CAJA DE VÁLVULAS

EXCAVACIÓN

$$A1= 2.50 \times 4.50 = 11.25 \text{ M}^2$$

$$A2= 3.90 \times 5.50 = 21.45 \text{ M}^2$$

$$V= ((11.25 + 21.45)/2) \times 1.80 = 29.43 \text{ M}^3$$

RELLENO

$$V= (0.90 + 0.40) \times 7.90 = 5.14 \text{ M}^3$$

-Loza Cimentación

$$V7=3.70 \times 2.10 \times 0.25 = \underline{1.94 \text{ M3}}$$

-Muros (paredes)

$$V8=(2.00 \times 0.25 \times 3.70.) \times 2 \text{ Muros} = 3.70\text{M3}$$

$$V9 = (2.00 \times 0.25 \times 1.60) \times 2 \text{ Muros} = \underline{1.60\text{M3}}$$

5.30M3

TOTAL CAJA DE VÁLVULAS

-Losa Superior;(tapas)

$$VT=8.08\text{M3}$$

$$V10=1.70 \times 0.15 \times 3.30 = 0.84\text{M3}$$

HORMIGÓN DE LIMPIEZA: H-100

*Estación de Bombeos e=5cm

TOTAL HORMIGÓN DE LIMPIEZAS

$$A1=5.70 \times 3.45 = \underline{19.665 \text{ M2}}$$

$$22.885 \text{ M2}$$

*Caja de Válvulas:

$$A2=3.90 \times 2.30 = \underline{8.97 \text{ M2}}$$

*Cámara Rompe Presión

$$A3=1.50 \times 1.50 = 2.25 \text{ M2}$$

-H-210 – Pozo: Entrada hacia la Laguna

$$V1=1.761\text{m}^2 \times 0.20= \underline{0.353 \text{ M3}}$$

$$V2 = (1.7671-1.131) \times 2.10\text{m}=$$

$$V2 = 0.6361 \text{ M2} \times 2.10 \text{ M}= \underline{1.34 \text{ M3}}$$

$$V \text{ Total} = 1.34+0.353= 1.693\text{M}^3 \times 2 \text{ pozos} = \underline{3.386\text{m}^3}$$

-Bloque Salida del Pozo H-210

$$V3= (1.20 \times 0.90 \times 0.20) \times 2 \text{ pozos} = 0.432\text{M3}$$

$$V4= (0.20 \times 0.50 \times 0.20) \times 2 \text{ pozos} = \underline{0.04 \text{ M3}}$$

$$\mathbf{0.472 \text{ M3 H-210}}$$

*Estructura de Salida:

$$V6=3.70 \text{ M3} + 3.49\text{M3} = 7.19 \times 2 \text{ estructuras} = \underline{14.38\text{m}^3} \text{ H-210}$$

*Estructura de Conexión

$$V7=3.70 \text{ M3} + 0.93= 4.63 \times 4 \text{ Estructuras} = \underline{18.52\text{m}^3} \text{ H-210}$$

Pozo de entrada:

$$A = 1.77 \text{ M}^2 \times 2 \text{ Pozos} = 3.54 \text{ M}^3$$

*Estructura de Salida

$$A_3 = (1.20 \times 2.10) \times 2 \text{ estructuras} = 2.52 \text{ M}^2$$

$$A_4 = (1.20 \times 2.10) \times 2 \text{ estructuras} = 2.52 \text{ M}^2$$

$$A_{\text{Total}} = 2.52 \text{ M}^2 + 2.52 \text{ M}^2 = 5.04 \text{ M}^2$$

*ESTRUCTURA DE CONEXIÓN

$$A_5 = (1.20 \times 2.10) \times 2 \text{ estructuras} = 2.52 \text{ M}^2$$

$$A_6 = (1.20 \times 2.10) \times 2 \text{ estructuras} = 2.52 \text{ M}^2$$

$$A_{\text{Total}} = 2.52 \text{ m}^2 + 2.52 \text{ m}^2 = \underline{5.04 \text{ m}^2 \times 2 = 10.08 \text{ M}^3}$$

-MADERA:

***ESTRUCTURA DE SALIDA**

Tablones de Mangle o Laurel machambrado (65x20x3.5m)

4 unidades para compuerta vertical

1 unidad para reflector de espumas

TOTAL 5U. X 2 Estructuras = 10U

***ESTRUCTURAS DE CONEXIÓN**

Tablones de Mangle o Laurel

4 Unidades para compuerta Vertical

TOTAL 4U X 2 Estructuras = 8U

CÁLCULO DE GEOMENBRANA

$$A_1 = 12 \times 12 = 144 \text{ M}^2 \times 2 \text{ LAG} = 288.00$$

$$A_2 = 12 \times 14 = 168 \text{ M}^2 \times 4 \text{ LAG} = 672.00$$

$$A_3 = 4.50 \times 16 = 72 \text{ M}^2 \times 8 \text{ TRAMOS} = 576.00 \text{ M}^2$$

$$A_4 = 73 \times 1.50 \times 2 \text{ TRAMOS} = 219 \text{ M}^2$$

$$A5 = 4.50 \times 64 \times 4 \text{ TRAMOS} = 1152.00 \text{ M}^2$$

$$A6 = 77.13 \times 1.50 \times 4 \text{ TRAMOS} = 462.78 \text{ M}^2$$

HORMIGÓN H-210

CÁMARAS ANAEROBIAS

$$\text{CIMENTACIÓN V1} = (9\text{M} \times 6 \text{ M} \times 0.30 \text{ M}) \times 2 \text{ CÁMARAS} = 32.40 \text{ M}^3$$

$$\text{MUROS V2} = (30\text{M} \times 2.25 \text{ M} \times 0.30 \text{ M}) \times 2 \text{ CÁMARAS} = 40.50 \text{ M}^3$$

$$\text{TOTAL} = 72.90 \text{ M}^3$$

ARQUETAS DE DISTRIBUCIÓN

$$V3 = 4.15 \text{ M}^2 \times 13.5 \text{ M} = 56.03 \text{ M}^3$$

$$V4 = (0.973 \text{ M}^2 \times 5.05 \text{ M}) \times 3 \text{ MUROS} = 14.74 \text{ M}^3$$

$$V5 = (0.1818 \text{ M}^2 \times 0.75 \text{ M}) \times 4 \text{ MUROS} = 14.74 \text{ M}^3$$

$$V6 = (0.07 \text{ M}^2 \times 1.50 \text{ M}) = 0.11 \text{ M}^3$$

$$V7 = (1.28 \text{ M}^2 \times 1.20 \text{ M}) = 1.54 \text{ M}^3$$

$$\text{TOTAL} = 72.97 \text{ M}^3$$

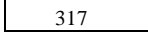
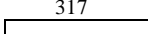
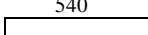
HORMIGÓN DE LIMPIEZA H:100

CÁMARAS ANAEROBIAS

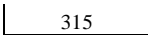
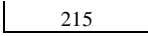
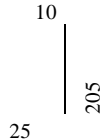
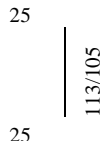
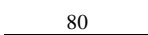
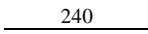
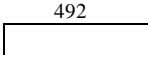
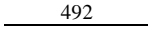
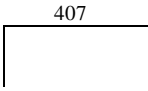
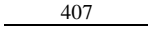
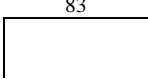
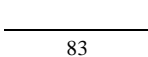
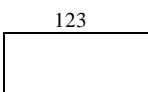
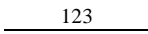
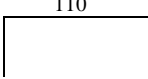
$$A1 = 9.20 \text{ M} \times 6.20 \text{ M} \times 57.04 \text{ M}^2 \times 2 \text{ CÁMARAS} = 114.08 \text{ M}^2$$

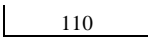
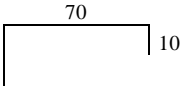
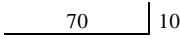
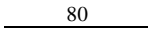
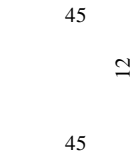
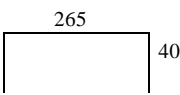
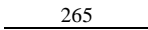
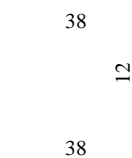
ARQUETAS DE DISTRIBUCIÓN

$$A2 = 5.05 \text{ M} \times 14.30 \text{ M} = 72.22 \text{ M}^2$$

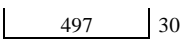
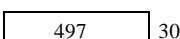
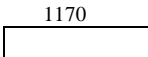
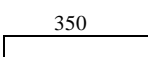
ESTACION DE BOMBEO				CANTIDAD
N1	30		30	O 14 c/15 L=3,77M. 36 U LOSA CIMENTACION
N2	30		30	O 12 c/15 L=3,77M. 31 U LOSA CIMENTACION
N3	30		30	O 12 c/15 L=6,00M. 22+18 LOSA CIMENTACION

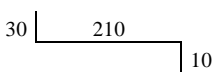

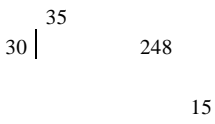
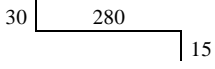
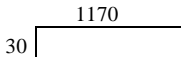
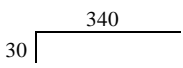
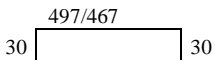
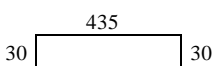
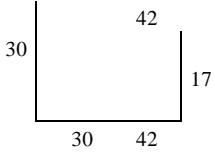
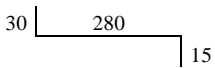
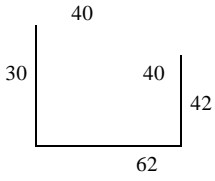
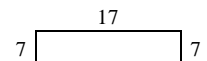
N4	40	428	40	O 12 c/15 L=7,45M.	21+21 PAREDES
N5	40	428	40	O 14 c/15 L=7,45M.	36+36 PAREDES
N6	30	652	20	O 12 c/15 L=7,02M.	31+31+16+16 PAREDES
N7	325	325	325	O 16 c/15 L=9,65M.	269+29 PAREDES
N8	325/305	315/265	325/305	O 16 c/15 L=9,65/8,75M.	16+16 PAREDES
N9	40	315		30 - O 12 c/15 L=3,95M.	27+27 PAREDES
N10	40	510		40 - O 16 c/15 L=5,90M.	27+27 PAREDES
N11	40	315/265		40 - O 12 c/15 L=3,95/3,45M.	16+16 PAREDES
N12	40	540/500		40 - O 16 c/15 L=620/5,80M.	16+16 PAREDES
N13	20	105	10	O 10 c/20 L=1,35M.	23 MURO INTERIOR
N14	40	652	10	O 10 c/20 L=1,45M.	23 MURO INTERIOR
N15	40	10	100	O 10 c/20 L=2,10M.	23 MURO INTERIOR
N16	30	540	30	O 10 c/20 L=6,00M.	18 MURO INTERIOR

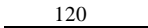
N17	25  25	O 12 c/20 L=3,65M.	10 MURO INTERIOR
N18	25  25	O 12 c/20 L=2,65M.	10 MURO INTERIOR
N19	 25	O 12 c/20 L=2,40M.	9+9 MURO INTERIOR
N20	 25	O 12 c/20 L=1,63/1,55M.	3+3 MURO INTERIOR
N21	 80	O 6 c/20 L=0,80 M	17 LOSETA PARA BOMBAS
N22	 240	O 6 c/20 L=2,40 M	6 LOSETA PARA BOMBAS
N23	40  40	O 10 c/15 L=5,72M.	8 LOSA SUPERIOR
N24	 492	O 10 c/20 L=4,92 M	8 LOSA SUPERIOR
N25	40  10	O 10 c/15 L=4,57M.	6 LOSA SUPERIOR
N26	 407	O 10 c/15 L=4,07 M	6 LOSA SUPERIOR
N27	40  10	O 10 c/15 L=1,33M.	6 LOSA SUPERIOR
N28	 10	O 10 c/15 L=0,93M.	6 LOSA SUPERIOR
N29	40  10	O 10 c/15 L=1,73M.	4 LOSA SUPERIOR
N30	 123	O 10 c/15 L=1,23 M	4 LOSA SUPERIOR
N31	40  10	O 10 c/15 L=1,60M.	(4x3) LOSA SUPERIOR

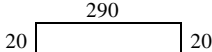
N32	10 	O 10 c/15 L=1,20M	(4x3) LOSA SUPERIOR
N33	40 	O 10 c/15 L=1,20M.	(4x3) LOSA SUPERIOR
N34		O 10 c/15 L=0,80M.	(4x3) LOSA SUPERIOR
N35		O 10 c/15 L=0,80M.	(2x13) REFUERZO DIAGONAL
N36	12 	O 8 c/10 L=1,26M.	(2x27) VIGAS V1
N37	40 	O 12 L=3,45M.	(3x4) VIGAS V1
N38		O 12 L=2,65M.	(3x4) VIGAS V1
N39	12 	O 8 c/10 L=1,12M.	27 VIGAS V1

ARMADURA ARQUETA DE DISTRIBUCION

N1	30 	O 16 c/15 L=5,57M.	96 LOSA CIMENTACION
N2	30 	O 12c/15 L=5,57M.	96 LOSA CIMENTACION
N3	30 	O 12c/15 L=12,00M.	(2x2)(34x2)(2x18) CIMENTACION Y MUROS
N4	30 	O 12c/15 L=3,80M.	(2x2)(34x2)(2x18) CIMENTACION Y MUROS

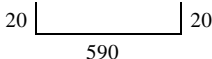
N5		O 12 c/15 L=2,50M	(5x14) MUROS INTERMEDIOS
N6		O 12c/15 L=2,52M.	(5x14) MUROS INTERMEDIOS
N7		O 16c/15 L=3,28M.	(2x130) MUROS EXTERIORES
N8		O 12 c/15 L=3,25M	(2x122) MUROS EXTERIOR
N9		O 14c/15 L=12,00M.	(2x18) MUROS HIERRO HORMIGON
N10		O 14c/15 L=3,70M.	(2x18) MUROS HIERRO HORMIGON
N11		O 14c/15 L=5,57/5,27M.	(2x18) MUROS HIERRO HORMIGON
N12		O 12c/15 L=4,95M.	(2x18) MUROS HIERRO HORMIGON
N13		O 12c/15 L=1,61M.	(10x18) MURO DE COMPUERTA
N14		O 12 c/15 L=3,25M	(4x10)+(4x2)(4x8) MUROS EXTERIOR
N15		O 12c/15 L=2,26M.	(2x18) MURO DE COMPUERTA
N16		O 12c/15 L=0,31M.	(10x5) LOSA DE COMPUERTA


N17  O 14 L=1,20M. (8x12) REFUERZO EN TUBERIAS

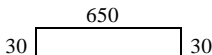
N18  O 12c/15 L=3,30M. (6x18) MUROS (INTERIORES)

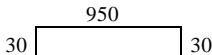
ARMADURA CAMARA ANAEROBIA

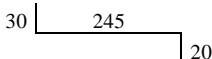
N1  O 16c/15 (2x40) LOSA CIMENTACION

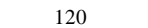
N2  O 16 c/15 (2x60) LOSA CIMENTACION

N3  O 12 c/15 L=2,95M. 212 MUROS

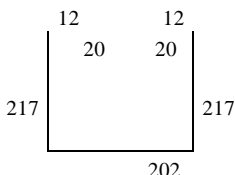
N4  O 12 c/15 L=7,10M. (4x16) MUROS


N5  O 12 c/15 L=10,10M. (4x16) MUROS


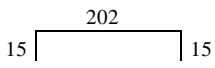
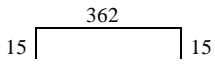

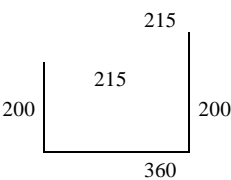
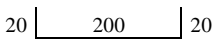
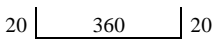

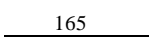
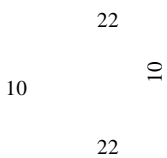
N6  O 12 c/15 L=2,95M 280 MUROS

N7  O 14 L=1,20M. (4x8) REFUERZO EN HUECOS

CAJAS DE VALVULAS


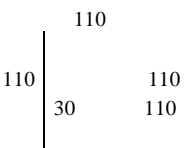
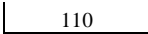
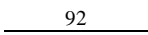
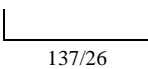
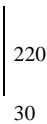
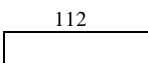
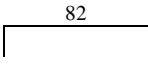
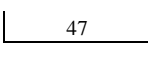
N1  O 14c/20 L=7,00M. 19 CIMENTACION Y PAREDES

N2 

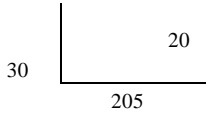

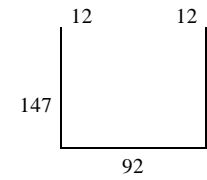
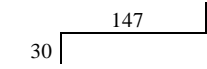
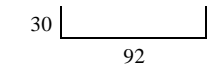
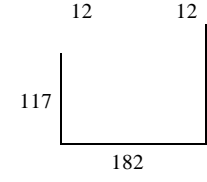
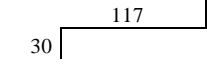
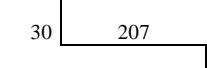
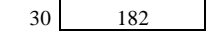
		O 14c/20 L=8,60M.	9 CIMENTACION Y PAREDES
N3		O 12c/20 L=2,32M.	16 CIMENTACION HIERRO SUPERIOR
N4		O 12c/15 L=3,92M.	8 CIMENTACION HIERRO SUPERIOR
N5		O 12c/20 L=8,30M.	(16+16) PAREDES
N6		O 12c/20 L=11,90M.	11 PAREDES
N7		O 10 c/20 L=2,40M.	(2x10) PAREDES
N8		O 12 c/20 L=4,00M	(2x10) PAREDES
N9		O 10c/20 L=2,30M.	(8+8) PAREDES
N10		O 10 L=1,65M.	(4x11) LOSETAS TAPAS
N11		O 8 c/20 L=0,76M.	(9x11) LOSETAS TAPAS

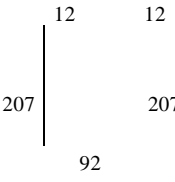
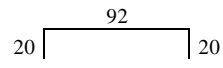
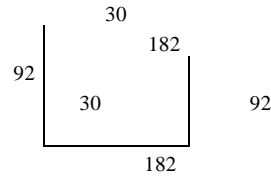
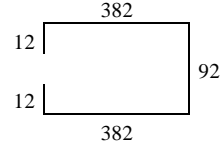
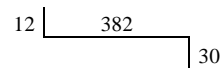

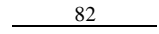
CAMARA ROMPE PRESION

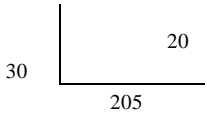


N1	
----	---

	125		125	O 8c/15	L=3,95M.	2x8	CIMENTACION Y PAREDES
N2	110		110	O 8c/15	L=5,00M.	9	PAREDES HIERRO HORZ
TIPO Q		30					
N3	7		7	O 8c/15	L=0,46M.	7	MURO ROMPE PRESION
		32					
N4	25		25	O 8 c/15	L=1,60M	3	MURO ROMPE PRESION
N5				O 8 c/15	L=0,92M.	2x7	TAPA CAMARA
POZO DE INSPECCION							
N1	30		30	O 12 c/15	L=1,97/0,86M	(4X5X2)	LOSA CIMENTACION HIERRO INFERIOR SUPERIOR
N2				O 10 c/15	L=2,50M	(30x2)	PAREDES CIRCULAR HIERRO VERTUCAL
N3		45		O 10 c/15	L=4,75M	(2x15)	PARED CIRCULAR
		430					
N4	12		12	O 10 c/15	L=1,36M	(2x6)X2	PARED CIRCULAR
N5	12		12	O 10 c/15	L=1,06M	(2x8)X2	
N6	20		10	O 10 c/15	L=0,77M	(2x4)	
		42					
N7				O 10 c/15	L=1,20M.	(2x4)	LOSETAS TAPAS

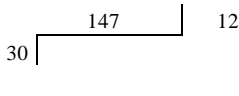
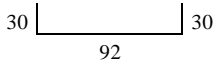
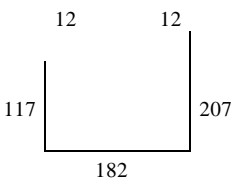
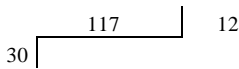
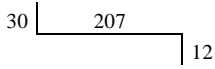
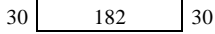
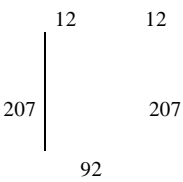
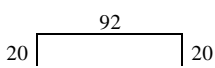
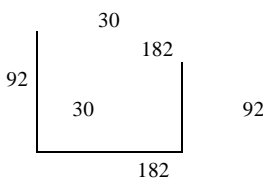
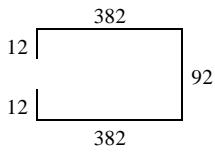
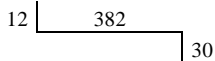
12 21
42

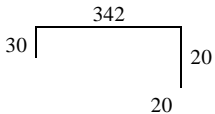
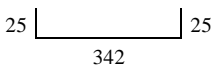
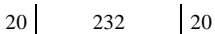
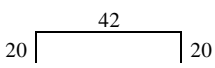
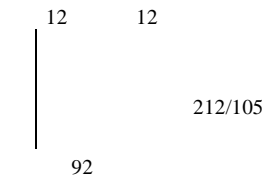
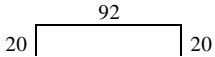
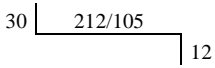
ESTRUCTURA DE CONEXIÓN		(4U)	CANTIDAD	
N1		c/15	O 12 L=2,63M.	(4x8) LOSA CIMENT.
1Y				
N2		c/15	O 12 L=2,41M.	(4x6) LOSA CIMENT.
TIPO-I				
N3		O 12c/15	L=4,10M.	(4x15) LOSA Y MUROS
R				
N4		O 12c/15	L=1,89M.	(4x15)X2 LOSA Y MUROS
M				
N5		O 12 c/15	L=1,52M	(4X15)+(4X12) LOSA CIMENTACION
N6		O 12c/15	L=5,30M.	(4x8) LOSA Y MUROS
R				
N7		O 12c/15	L=1,59M.	(4x6) LOSA Y MUROS
N8		O 12 c/15	L=2,49 M	((2x6)+(4X12)) X2 LOSA Y MUROS
N9		O 12 c/15	L=2,42M	(2X6)*(4X4)X2 LOSA CIMENTACIÓN

N10 R		O 12c/15 L=5,30M.	(4X14) LOSA Y MUROS
N11		O 12 c/15 L=1,32M	((4x4)*(2x14))X 2 MUROS
N12 Q		O 12 c/15 L=6,08M	(4x4) MUROS
N13 R		O 12 c/15 L=8,8M	(4X11) MUROS
N14		O 12 c/15 L=4,24M	(8X11) MUROS
N15 H		O 10c/15 L=3,95M.	(4x7) SALIDA
N16		O 10c/15 L=0,82M.	(4x27) SALIDA

ESTRUCTURA DE SALIDA (2U)		CANTIDAD	
N1 1Y		O 12 c/15 L=2,63M.	(2x8) LOSA CIMENT.
N2 TIPO-I		O 12 c/15 L=2,41M.	(2x6) LOSA CIMENT.
N3 R		O 12c/15 L=4,10M.	(2x15) LOSA Y MUROS

92

N4	M		O 12c/15 L=1,89M.	(4x15) LOSA Y MUROS
N5			O 12 c/15 L=1,52M	(2X15)+(2X12) LOSA CIMENTACION
N6	R		O 12c/15 L=5,30M.	(2x8) LOSA Y MUROS
N7			O 12c/15 L=1,59M.	(2x6) LOSA Y MUROS
N8			O 12 c/15 L=2,49 M	(2x6)+(4X12) LOSA Y MUROS
N9			O 12 c/15 L=2,42M	(2X6)*(4X4) LOSA CIMENTACIÓN
N10	R		O 12c/15 L=5,30M.	(2X14) LOSA Y MUROS
N11			O 12 c/15 L=1,32M	(4x4)*(2x14) MUROS
N12	Q		O 12 c/15 L=6,08M	(2x4) MUROS
N13	R		O 12 c/15 L=8,8M	(2X11) MUROS
N14			O 12 c/15 L=4,24M	(4X11) MUROS

N15		O 12 c/15 L=4,34M	(2x7) LOSA CIMENTACION
N16		O 12 c/15 L=3,92M	(2X9) LOSA CIMENTACIÓN
N17		O 12 c/15 L=2,72M	(2X16) MUROS
N18		O 12 c/15 L=0,82M	(2x7) LOSA DE CIMENTACIÓN
N19		O 12c/15 L=5,40/3,26M	(2X24) LOSA Y MUROS
N20		O 12 c/15 L=1,32M	(2x22) LOSA
N14		O 12 c/15 L=2,54/1,47	(4X22) MUROS

Aguapen S.A.	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA				
---------------------	---	--	--	--	--

RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO					
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2	
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.888	4462.78	3962.95	0.00	0.00
14	1.208	875.52	1057.63	0.00	0.00
16	1.578	1387.52	2189.51	0.00	0.00
18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00		0.00
PESO TOTAL (Kg)		7210.08		0.00	

NOTAS: 1.- Para doblados típicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(1) (los) plano(s): REFERENCIAS:					
	ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA	REV.

ELABORADO	ASUNTO Agua de la Península LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE ARQUETA DE DISTRIBUCION ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS	O
VISTO		AS-COL-EB-001-LA	
APROBADO			
FECHA		HOJA:	1/1

Aguapen S.A.	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA	
---------------------	---	--

RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO					
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2	
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.888	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1.208	1998.90	2414.67	0.00	0.00
16	1.578	312.00	492.34	0.00	0.00
18	1.998	1497.60	2992.20	0.00	0.00
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL (Kg)		5899.21		0.00	

NOTAS: 1.- Para doblados tipicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s):					
REFERENCIAS:					
	ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA	REV.

ELABORADO	ASUNTO Agua de la Peninsula LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE CAMARA ANAEROBIA ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS	O	
S.G.B.		AS-COL-CA-001-LA		
VISTO				
J.H.C.				
APROBADO				
FECHA		HOJA:	1/1	REV.
01-Dic-07				

Aguapen S.A.	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA	
---------------------	---	--

RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO					
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2	
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.617	75.24	46.42	0.00	0.00
12	0.888	157.40	139.77	0.00	0.00
14	1.208	430.38	519.90	0.00	0.00
16	1.578	133.00	209.87	0.00	0.00
18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00		0.00
PESO TOTAL (Kg)		915.97		0.00	

NOTAS: 1.- Para doblados tipicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s): REFERENCIAS:					
	ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA	REV.

ELABORADO S.G.B.	ASUNTO Agua de la Peninsula LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE CAMARA DE VALVULAS ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS AS-COL-EB-002-LA	O
VISTO J.H.C.			
APROBADO			
FECHA 26-Nov-07		HOJA: 1/1	REV.

Aguapen S.A.		OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DIAMETRO (mm)</th> <th rowspan="2">PESO UNITARIO (Kg/m)</th> <th colspan="2">Fy= 4200 Kg/cm2</th> <th colspan="2">Fy= 2800 Kg/cm2</th> </tr> <tr> <th>LONGITUD (m)</th> <th>PESO (Kg)</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>PESO (Kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>0.222</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.395</td><td>28.00</td><td>11.06</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.617</td><td>183.40</td><td>113.16</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.888</td><td>449.54</td><td>399.19</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>14</td><td>1.208</td><td>1777.09</td><td>2146.72</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>16</td><td>1.578</td><td>672.12</td><td>1060.61</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.998</td><td>1364.70</td><td>2726.67</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>2.466</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>22</td><td>2.984</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>3.853</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>32</td><td>6.313</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr> <td colspan="2">PESO TOTAL (Kg)</td> <td colspan="2">6457.41</td> <td colspan="2">0.00</td> </tr> </tbody> </table>						RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO						DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)	6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00	8	0.395	28.00	11.06	0.00	0.00	10	0.617	183.40	113.16	0.00	0.00	12	0.888	449.54	399.19	0.00	0.00	14	1.208	1777.09	2146.72	0.00	0.00	16	1.578	672.12	1060.61	0.00	0.00	18	1.998	1364.70	2726.67	0.00	0.00	20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00	25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00	32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL (Kg)		6457.41		0.00	
RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO																																																																																													
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2																																																																																									
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)																																																																																								
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																								
8	0.395	28.00	11.06	0.00	0.00																																																																																								
10	0.617	183.40	113.16	0.00	0.00																																																																																								
12	0.888	449.54	399.19	0.00	0.00																																																																																								
14	1.208	1777.09	2146.72	0.00	0.00																																																																																								
16	1.578	672.12	1060.61	0.00	0.00																																																																																								
18	1.998	1364.70	2726.67	0.00	0.00																																																																																								
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																								
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																								
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																								
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																								
PESO TOTAL (Kg)		6457.41		0.00																																																																																									
NOTAS: 1.- Para doblados típicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s):																																																																																													
REFERENCIAS:																																																																																													
		ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA																																																																																								
ELABORADO	ASUNTO Agua de la Península LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE ESTACION DE BOMBEO ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS		O																																																																																									
VISTO		AS-COL-EB-001-LA																																																																																											
APROBADO																																																																																													
FECHA		HOJA: 1/1		REV.																																																																																									
26-Nov-07																																																																																													

Aguapen S.A.	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA	
---------------------	---	--

RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO					
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2	
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.888	199.16	176.85	0.00	0.00
14	1.208	2691.60	3251.45	0.00	0.00
16	1.578	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL (Kg)		3428.31		0.00	

NOTAS: 1.- Para doblados tipicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s):					
REFERENCIAS:	ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA	REV.

ELABORADO S.G.B.	ASUNTO Agua de la Peninsula LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE ESTRUCTURA DE CONEXIÓN ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS AS-COL-EB-001-LA	O
VISTO J.H.C.			
APROBADO			
FECHA 01-Dic-07		HOJA: 1/1 REV.	

Aguapen S.A.		OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA																																																																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="6">RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DIAMETRO (mm)</th> <th rowspan="2">PESO UNITARIO (Kg/m)</th> <th colspan="2">Fy= 4200 Kg/cm2</th> <th colspan="2">Fy= 2800 Kg/cm2</th> </tr> <tr> <th>LONGITUD (m)</th> <th>PESO (Kg)</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>PESO (Kg)</th> </tr> <tr><td>6</td><td>0.222</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.395</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.617</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.888</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>14</td><td>1.208</td><td>1905.72</td><td>2302.11</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>16</td><td>1.578</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.998</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>2.466</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>22</td><td>2.984</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>3.853</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>32</td><td>6.313</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>0.00</td><td></td><td>0.00</td></tr> <tr> <td colspan="2">PESO TOTAL (Kg)</td> <td colspan="2">2302.11</td> <td colspan="2">0.00</td> </tr> </table>						RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO						DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)	6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00	8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00	10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00	12	0.888	0.00	0.00	0.00	0.00	14	1.208	1905.72	2302.11	0.00	0.00	16	1.578	0.00	0.00	0.00	0.00	18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00	20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00	25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00	32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00		0.00	PESO TOTAL (Kg)		2302.11		0.00	
RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO																																																																																																			
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2																																																																																															
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)																																																																																														
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
12	0.888	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
14	1.208	1905.72	2302.11	0.00	0.00																																																																																														
16	1.578	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																														
			0.00		0.00																																																																																														
PESO TOTAL (Kg)		2302.11		0.00																																																																																															
NOTAS: 1.- Para doblados tipicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s):																																																																																																			
REFERENCIAS:																																																																																																			
		ELABORAD O	VISTO	APROBAD O	FECH A																																																																																														
ELABORADO	ASUNTO Agua de la Peninsula LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE ESTRUCTURA DE SALIDA ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS		O																																																																																															
VISTO		SA-LES-ARM-001- LA																																																																																																	
APROBADO																																																																																																			
FECHA																																																																																																			
01-Dic-07		HOJA: 1/1		REV .																																																																																															

Aguapen S.A.	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA PENINSULA SANTA ELENA	
---------------------	---	--

RESUMEN DE VARILLAS DE ACERO					
DIAMETRO (mm)	PESO UNITARIO (Kg/m)	Fy= 4200 Kg/cm2		Fy= 2800 Kg/cm2	
		LONGITUD (m)	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
6	0.222	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.395	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.617	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.888	341.54	303.29	0.00	0.00
14	1.208	63.57	76.79	0.00	0.00
16	1.578	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1.998	0.00	0.00	0.00	0.00
20	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00
22	2.984	0.00	0.00	0.00	0.00
25	3.853	0.00	0.00	0.00	0.00
32	6.313	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00		0.00
PESO TOTAL (Kg)		380.08		0.00	

NOTAS: 1.- Para doblados tipicos ver plano GEN-ARM-0001 2.- Esta lista de Varillas de acero es parte Integrante de(l) (los) plano(s): REFERENCIAS:					
	ELABORADO	VISTO	APROBADO	FECHA	REV.

ELABORADO <div style="text-align: center;">S.G.B.</div>	ASUNTO Agua de la Peninsula LAGUNAS DE ESTABILIZACION COLONCHE POZO DE INSPECCION ARMADURA ARMADURA	No. LISTA DE ACEROS AS-COL-EB-001-LA	O
VISTO <div style="text-align: center;">J.H.C.</div>			
APROBADO			
FECHA <div style="text-align: center;">01-Dic-07</div>		HOJA: 1/1	REV.