

de proceder a sentar el baldosín de granito o la cerámica, deberán comprobarse las dimensiones del sitio con el objeto de que queden los baldosines o la cerámica uniformemente repartidos. En las zonas que tengan proyectado algún desagüe, se harán los desniveles necesarios para que el agua corra libremente hacia los sifones.

Una vez terminado el piso, se protegerá convenientemente con papel, o aserrín de madera para garantizar su conservación durante el tiempo que dure la obra.

Para los pisos de los baños, cocineta y laboratorio, se usará cerámica de primera clase en los colores que determine la Interventoría y se seguirán las especificaciones dadas anteriormente para sub-base, y base, dando los desniveles necesarios hacia los puntos de desagüe.

La cerámica se sentará únicamente con cemento blanco y sus uniones se sellarán con lechada del mismo cemento. Se limpiará con tela de algodón o similar para fétirar el cemento sobrante. Se protegerán convenientemente con papel adherido con algún pegante, para evitar su deterioro durante el tiempo que duren las obras.

13.6.2.- Medida y Pago

La unidad de medida y pago para todos los ítems que conforman los pisos serán las siguientes:

La sub-base en recebo y la base en concreto simple en metros cúbicos (M3) con aproximación a un decimal recibida a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el suministro de todos los materiales, el transporte hasta la obra, el agua, las herramientas, el desperdicio, la producción, colocación, apisonado, terminado final, ensayos de laboratorio, imprevistos, y toda la mano de obra para la ejecución de estas actividades.

Los pisos en baldosín de granito y cerámica se medirán y pagarán por metro cuadrado, recibidos a satisfacción de la interventoría. El precio unitario incluirá todos los materiales para su colocación, fraguado y limpieza y la mano de obra correspondiente.

Los pisos en concreto simple de 175 Kg/cm² de 0.10 metros de espesor se medirán y pagarán por metro cúbico recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el precio de los materiales, su transporte, mezclado, vaciado, colocación, curado, limpieza, desperdicios, imprevistos y toda la mano de obra para estas actividades. La malla electrosoldada para los pisos en concreto se pagará por separado en el ítem correspondiente.

13.7.- Acabados

13.7.1.- Pañetes

Antes de dar comienzo a la colocación de los pañetes, deberán limpiarse los muros quitando todos aquellos residuos de mortero que haya quedado durante la ejecución de la mampostería. Acto seguido, se humedecerá convenientemente y se procederá aplicar el pañete golpeándolo fuertemente contra el muro habiendo fijado previamente las líneas maestras. El mortero debe esparcirse sobre el muro con reglas de madera o metálicas perfectamente cepilladas y rectas.

El espesor del pañete será de un (1) centímetro sobre las partes más salientes del muro. Los pañetes de las aristas de columnas, machones o ángulos, deberán ejecutarse con reglas maestras. No se aceptarán morteros preparados sobre residuos de otros morteros ya usados, ni se permitirá agregar arena, agua o cemento a medida que la mezcla parece indicar que falta cualquiera de estos materiales. Se tendrá cuidado de que la arena para revoques y pañetes de granos finos y uniformes y con contenido máximo de arcilla del 15%. No se aceptarán pañetes que presenten ralladuras o alabeos, se construirán en mortero 1:4. Finalmente la superficie sostenida se alisará con una llana de madera especial, cuidando que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, aplomada y plana.

13.7.2.- Enchapados

Antes de proceder al enchapado en baldosín de porcelana deben humedecerse los muros. El enchape se hará con cerámica de porcelana crema claro o el color que determine la Interventoría de primera calidad, de espesor, dimensiones y color uniforme de 0.20x0.20 mts. Se desecharán todas las piezas que presenten deformaciones o cualquier clase de defectos; se pegarán con mortero mezcla 1:3 y en tal forma que queden totalmente asentados sobre el mortero o con pegacort. Las Juntas se hilarán tanto vertical como horizontalmente y se tendrá el cuidado de que las superficies queden perfectamente plomadas y las hiladas horizontales a nivel. Las diferencias de dimensiones de las piezas, podrán compensarse con pequeñas cuñas de madera con el fin de obtener el mismo alineamiento en todas las hiladas; las juntas

636

se sellarán con una lechada de cemento blanco a razón de media libra por metro cuadrado. Las esquinas, remates, etc., se harán con las molduras correspondientes. Una vez terminados los enchapados se protegerán con papel adherido con pegante, el cual se quitará para la entrega final.

13.7.3.- Guardaescobas de Cemento

Las zonas que tengan piso de baldosín de cemento o piso de concreto llevarán guardaescoba de cemento de 0.08 mts de altura con mortero 1:3, y un espesor de 0.01 mts. La moldura para el guardaescoba será aprobada previamente por la interventoría.

13.7.4.- Alfajías

Las alfajías para remate de marcos de ventanas, se harán prefabricadas o fundidas en sitio y tendrán las secciones y el refuerzo indicados en los planos de detalles. Se construirán en concreto de 175 Kg/cm². La formaleta será metálica o de madera perfectamente cepillada, siendo el acabado final de las alfajías liso. El tamaño máximo de la gravilla para el concreto será de 12 milímetros.

13.7.5.- Medida y Pago

La unidad de medida y pago para los pañetes en mortero y los enchapes en baldosín de porcelana, será el metro cuadrado (M²). Para guardaescobas y alfajías, será el metro lineal. El precio unitario del pañete incluirá la totalidad de los materiales, mano de obra, herramientas fileteada y goteros.

En el precio de los enchapes y guardaescobas se incluirán además de los materiales el alistado correspondiente y toda clase molduras, tales como cornizas, toros, esquineros, etc., y la mano de obra para la ejecución de todas las actividades.

13.8.- Carpintería

13.8.1.- De Madera

Se refiere este ítem al suministro e instalación de las puertas interiores del edificio administrativo, caseta de control y edificio de cloración. Las puertas se elaborarán con triplex y madera de cedro de primera calidad forradas en triplex de acuerdo con los diseños correspondientes. Los marcos serán metálicos en lámina calibre 18 y se fijarán a los muros por medios de anclajes hechos en ángulos de 3/4" X 1/8". Todas las puertas tendrán cerraduras de primera calidad.

La unidad de medida y pago para las puertas interiores, será la unidad instalada y recibida a satisfacción de la interventoría.

13.8.2.- Metálica

Se refiere este ítem al suministro y colocación de ventanas con perfiles de aluminio de acuerdo a los diseños que para cada tipo están indicados en los planos arquitectónicos de detalle.

Estas ventanas sólo podrán ser instaladas cuando estén completamente terminados los pañetes.

Se utilizarán como materiales perfiles de aluminio crudo o anodizado de la forma y dimensiones indicados en los planos.

La unidad de medida y pago será la cantidad de metros cuadrados de ventanas de cada tipo suministrados e instalados en la obra, recibidos a satisfacción de la interventoría, e incluye el suministro de materiales, el corte, el transporte, la colocación, desperdicios e imprevistos. Las puerta ventanas especiales se pagarán por unidad como se indica en el formulario de cantidades y precios.

13.8.3.- Vidrios

Serán del espesor que se define en los planos de detalle pero no menores a 4 mm. Deberán ser perfectamente planos, de espesor uniforme, libre de toda clase de burbujas y manchas y no deben deformar las figuras cuando se mira a través de ellos. En ventanas metálicas se fijarán con pisavidrios.

13.8.4.- Medida y Pago

La unidad de medida y pago de los vidrios para ventanas, será el metro cuadrado según el espesor e incluye el suministro, transporte y colocación. Para las puertas será la unidad, según el tamaño de cada una. Los vidrios para conformar las persianas se medirán y pagarán por unidad, una vez que se reciban a satisfacción de la interventoría.

13.9.- Pintura

13.9.1.- Pintura en vinilo

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de pintura sobre las superficies pañetadas en muros interiores y exteriores y cielos rasos, según se especifique en los planos arquitectónicos.

Todas las superficies que vayan a pintarse, se limpiarán en forma cuidadosa, eliminando el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener, resanando los huecos y zonas desportilladas.

La base de estuco, se aplicará primero, lijando una vez haya secado hasta obtener una superficie uniforme y tersa. Después de secado y pulido el estuco, se aplicarán al menos dos manos de pintura, extendida en forma, sin rayas, goteras o huellas de brocha. Nunca se aplicará pintura sobre las superficies húmedas, o antes de que la mano anterior esté completamente seca.

Se usarán pinturas de primera calidad, que sean aceptadas previamente por la interventoría, lo mismo que los colores mate para los muros interiores.

13.9.2.- Pintura en esmalte

Está referido este ítem a los trabajos de aplicación de la pintura en esmalte sintético para las partes metálicas, tales como puertas especiales, marcos de puertas, rejas, y barandas según se especifica en los planos.

Una vez que se ha limpiado la superficie metálica que se va a pintar, se aplicará con brocha o pistola dos manos de esmalte, hasta lograr un acabado uniforme y libre de burbujas y huellas de brocha. Los colores para pintar las distintas partes serán previamente aprobadas por la interventoría.

13.9.3.- Pintura para madera

Esta especificación corresponde a los trabajos de aplicación de pintura en laca color mate para puertas, muebles y carpintería de madera, como closets, etc. Antes de pintar se limpiará la superficie de madera para eliminar el polvo y la grasa, y poder tratarla con tapaporos sin que haya impuerzas. Después de aplicado el tapaporo se lijará la superficie de madera, y luego se colocará la película de pintura transparente al menos en dos manos, dejando secar la primera capa al menos por 24 horas.

13.9.4.- Medida y pago

La unidad de medida y pago de la pintura en vinilo para muros y en laca para madera será la cantidad de metros cuadrados netos, es decir descontando los vanos de puertas y ventanas, pintados y recibidos a satisfacción de la interventoría.

La unidad de medida y pago de la pintura en esmalte será la cantidad de metros lineales pintados de los distintos elementos y recibidos a satisfacción de la interventoría, a menos que en el formulario de cantidades y precios se indique otra unidad de medida.

13.10.- Cubierta en Canaleta 90

13.10.1.- Especificaciones

Las cubiertas de los edificios de administración, cloración, dosificación y caseta de la portería, se ejecutará en un todo de acuerdo con los planos e incluirá el suministro transporte hasta la obra y colocación de todo el material de tejas, canaletas de asbesto cemento, caballetes, ganchos, tapas de cierre, soportes de ala, goteras, etc., andamios, transporte local de los distintos elementos, y toda la mano de obra que se requiera para su correcta colocación.

13.10.2.- Medida y Pago

La unidad de medida de la cubierta en placa ondulada o canaleta de asbesto cemento de cualquier tipo, será el Metro Cuadrado (M²) instalado, medido en proyección horizontal, y recibido a entera satisfacción de la Interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el precio de todos los materiales, transportes, andamios, accesorios y mano de obra requerida para todas estas actividades. Ningún accesorio de la cubierta se pagará por separado, y su costo de incluirse dentro del precio del metro cuadrado.

13.11.- Cieloraso

13.11.1.- Especificaciones

En los edificios de cloración, dosificación de coagulantes y caseta de vigilancia no se construirán cielorastos. En el edificio administrativo se construirán cielorastos solamente donde lo indique la Interventoría. Se ejecutarán en pañete sobre cielo falso o malla con vena y mortero de cargue, debiendo quedar la superficie reglada, horizontal y plana. Sobre la superficie limpia y previamente humedecida, se fijarán líneas maestras que servirán de guías para obtener una superficie plana. Se utilizará mortero 1:4 con espesor máximo de 1.5 centímetros.

13.11.2.- Medida y Pago

La unidad de medida y pago del cieloraso será el Metro Cuadrado (M²) instalado y recibido a satisfacción de la interventoría, el precio incluirá el suministro, elaboración y colocación de todos los materiales, andamios, equipos, planta lo mismo que la mano de obra correspondiente, con filos, estrías y dilataciones. No se hará ningún reconocimiento adicional por concepto de estrías o dilataciones y su costo debe incluirse dentro del precio del metro cuadrado.

13.12.- Instalaciones Sanitarias

13.12.1.- Desagües

Todas las tuberías y desagües de aguas negras de la primera planta se construirán en tuberías sanitarias de PVC de espigo y campana de primera calidad, de acuerdo con los diámetros y pendientes estipulados en los planos, o las que determine la Interventoría. Cuando se utilice otro tipo de material deberá ser previamente aceptado por la Interventoría.

Los tubos se colocarán de abajo hacia arriba y las uniones se sellarán con soldadura líquida, o podrán tener unión mecánica hermética.

En términos generales, la tubería se instalará directamente sobre el fondo de la zanja excavada, pero a juicio del Interventor, a falta de consistencia del terreno, se ordenará una base de recebo arenoso de 0.10 mts de espesor debidamente compactado o de concreto pobre de 105 Kg/cm².

13.12.2.- Cajas de Inspección

Las cajas de inspección se construirán en ladrillo recocido, según las dimensiones señaladas en los planos o las que indique la Interventoría. Tanto para la pega de ladrillo que será cocido maciso del tipo tolete, como para el pañete interior de 0.02 mts, se usará mezcla 1:4 con impermeabilizante de buena calidad, previamente autorizado por la Interventoría.

La base de la caja será en concreto simple 1:2:4 con un espesor de 0.10 mts, con cañuela semicircular de profundidad a las 2/3 del diámetro del tubo que sale.

La tapa de la caja de inspección será de 0.10 mts en concreto reforzado mezcla 1:2:4, de acuerdo con los planos de detalle. Las tapas llevaran un gancho o argolla exterior para su fácil remoción, el cual irá anclado a la armadura.

13.12.3.- Salidas sanitarias

Para la recolección de las aguas residuales a través de servicios sanitarios, lavamanos, lavaplatos, sifones, etc., se suministrarán e instalarán salidas o puntos sanitarios con los diámetros y accesorios de PVC, que se muestran en los planos de detalle, incluida la tubería hasta la tubería de salida o la caja de inspección.

13.12.4.- Medida y Pago

La unidad de medida de las tuberías de desagües, será el Metro lineal colocado con aproximación a un (1) decimal y recibido a satisfacción de la Interventoría. Para las cajas de inspección será la unidad. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos de mano de obra y materiales empleados en su fabricación y adquisición, instalación y demás costos directos o indirectos. La medida se tomará directamente en la obra. Para las cajas de inspección y los puntos sanitarios la medida será la unidad construida y recibida a satisfacción de la interventoría.

13.13.- Instalaciones Hidráulicas

13.13.1.- Especificaciones

Las instalaciones hidráulicas serán ejecutadas en un todo, de acuerdo con los diámetros, distribución y clase de tuberías indicadas en los planos respectivos, o las posibles modificaciones que sean autorizadas por el Interventor durante la construcción. La tubería que se usará, ya sea de cloruro de polivinilo, o de cualquier otro material aceptado por el Interventor, será de primera clase; en su instalación se seguirán las normas establecidas por las casas fabricantes y se utilizará personal calificado en el ramo. Las tuberías que sean tendidas en el piso, se colocarán entre la base del piso y la placa de concreto, en ningún caso se aceptarán tuberías incrustadas en el concreto. Para las redes hidráulicas no se aceptan tuberías de hierro galvanizado.

Cuando la tubería tenga que atravesar un muro o placa de concreto será protegida envolviéndola en tela asfáltica o cualquier otro material similar, para que pueda dilatarse libremente. En los muros, las tuberías se incrustarán y asegurarán convenientemente.

Todas las redes tanto de agua fría o caliente, antes de ser cubiertas, se someterán a pruebas de funcionamiento durante 24 horas, con una presión igual al doble de la que soportará la red, pero no menor de 120 lbs/pulg². Los escapes o fugas que se presentaren, deberán repararse adecuadamente. Por parte del Contratista.

13.13.2.- Medida y Pago

Las instalaciones hidráulicas se medirán y pagarán por puntos o por unidades en la forma indicada en los pliegos y una vez probadas las tuberías y recibidas a satisfacción de la Interventoría. En el precio unitario se incluirán todos los costos de mano de obra, adquisición de materiales planta, equipos, pegantes y demás costos directos e indirectos empleados para las instalaciones.

13.14.- Aparatos Sanitarios

13.14.1.- Especificaciones

Todos los aparatos y accesorios para baños y cocinas, señalados en los planos arquitectónicos o especificados en los pliegos de la licitación, serán suministrados e instalados por EL CONTRATISTA.

Los aparatos y accesorios sanitarios serán en porcelana de primera calidad de las referencias consignadas en el formulario de cantidades y precios y al instalarse se conectarán a las redes de agua potable y desagües, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y las observaciones del Interventor.

Los aparatos que vayan colocados sobre el piso, se colocarán sobre una base de cemento blanco; los lavamanos se fijarán por medio de platinas atornilladas sobre chazos de plásticos incrustados en los muros.

En los baños se instalarán como mínimo las siguientes incrustaciones: Dos jaboneras, una papelera, un gancho doble, un toallero con barra plástica y una rejilla níquelada de 2" con sosco de cobre para el sifón de la ducha.

13.14.2.- Medida y Pago

Se pagarán por unidad instalada según se especifica en el formulario de cantidades y precios y recibida a satisfacción de la Interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el suministro de los aparatos y elementos, su transporte hasta el sitio de la obra, su instalación con los accesorios requeridos, y la mano de obra para la ejecución de todas estas actividades.

640

SECCION XIV

14.- OBRAS DE URBANISMO

14.1.- Alcance

En este numeral se especifican las obras de urbanización del predio donde se construirá la planta de potabilización de Rioblanco, los tanques de almacenamiento, los edificios administrativo, de dosificación de químicos, de cloración y la caseta de control del acceso a la planta del nuevo sistema.

14.2.- Explanaciones

14.2.1.- Generalidades

La explanación del lote donde se construirán las diferentes estructuras, y la vía de acceso tiene por objeto remover con máquina el material del suelo existente con el perfil actual hasta las cotas de rasante indicadas en los planos y cortes generales y aprobadas por la interventoría, y transportar el material sobrante hasta los sitios de botaderos que sean autorizados por la interventoría.

14.2.2.- Medida y pago

La explanación se medirá y pagará por metros cúbico (m^3) con aproximación a un decimal, determinando los volúmenes a partir de la medición en el terreno del material consolidado. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos de operación del equipo y la mano de obra respectiva. No se recibirán aquellos volúmenes de material removido que no se hayan depositado en las áreas que determine la interventoría.

14.3.- Pavimento en concreto

14.3.1.- Especificaciones

Tanto la vía principal de acceso entre los tanques de almacenamiento y la zona de dosificación, como los estacionamientos, se construirán en pavimento de concreto de 210 Kg/cm^2 de 0.12 mts. de espesor, con juntas de dilatación y construcción cada 6.00 mts. Este pavimento se construirá en paneles de 6.00 x 2.50 mts., que se fundirán en forma alternada. Para la producción y el vaciado del concreto se seguirán las especificaciones que se incluyen en la sección de concretos. Este pavimento se construirá a la finalización de las obras que conforman las estructuras hidráulicas de la planta de potabilización y el tanque de almacenamiento y las distintas edificaciones.

14.3.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto para la vía de acceso y los estacionamientos será el metro cúbico (m^3) colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir el suministro, transporte y vaciado del concreto, el vibrado, curado, los equipos, herramientas, desperdicios, las juntas de dilatación y construcción y la mano de obra para estas actividades.

14.4.- Andenes y vías peatonales

14.4.1.- Especificaciones

Los andenes son las áreas destinadas a la circulación de peatones. Se construirán en concreto simple de 175 Kg/cm^2 en espesor de 0.07 mts y ancho de 0.80 mts, con juntas de dilatación cada 2.00 metros, los cuales se rellenaran posteriormente con asfalto mezclado con arena. El concreto se vaciará una vez que se haya preparado adecuadamente la base en recebo debidamente compactado al 90% del proctor modificado. Las mismas especificaciones se seguirán para las vías peatonales con excepción del ancho, el cual será el que aparece en planos o apruebe la interventoría.

14.4.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto para los andenes y vías peatonales será el metro cúbico (m³) colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el costo del suministro de todos los materiales, transporte, producción, vaciado, curado, juntas de dilatación y toda la mano de obra para estas actividades.

14.5.- Sardineles

14.5.1.- Especificaciones

Los sardineles tienen por objeto confinar los pavimentos de concreto de las vías interiores y zonas de parqueo de la planta. Se construirán en concreto simple de 175 Kg/cm² en 0.40 mts. de altura y sección trapezoidal de 0.13 mts. en la parte superior y 0.15 mts. en la parte inferior. El concreto se vaciará solamente cuando la formaleta metálica se haya colocado y plomado correctamente, y el vaciado sea autorizado por la interventoría.

14.5.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto simple para los sardineles será el metro cúbico (m³), colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el costo de suministro de todos los materiales, transporte, producción, vaciado, curado, desperdicios, imprevistos, formaletas y toda la mano de obra requerida para estas actividades.

14.6.- Sumideros

14.6.1.- Especificaciones

Los sumideros son cajas en concreto simple de 175 Kg/cm² impermeabilizado, dispuestas sobre los ejes de las cunetas e intersecciones de las vías, que tienen por objeto interceptar y recolectar las aguas lluvias que circulan por las vías públicas y conducir las hasta el alcantarillado. Las presentes especificaciones se refieren a la construcción del sumidero propiamente dicho, su conexión al sistema de alcantarillado y el suministro e instalación de la tapa en varilla y platina de acuerdo con los detalles mostrados en los planos.

Serán cajas rectangulares de 0.90x0.40 mts. de sección libre, con muros de 0.15 mts. de espesor, y altura promedio de 0.70 mts. El fondo del sumidero tendrá una pendiente del 2% hacia la boca de la derivación, la cual se conectará a las cámaras en tubería de hormigón simple de 8", con unión de caucho, fabricada según la norma ICONTEC 1022. El fondo de la caja consistirá en una base en concreto simple de 175 Kg/cm² impermeabilizado y 0.15 mts. de espesor. La tapa se construirá con varillas de acero de 3/4" separadas 0.05 mts y con marco en ángulo de 2"x1/2", y pintada con dos manos de anticorrosivo y pintura de aluminio.

14.6.2.- Medida y pago

La medida y pago de los sumideros será la unidad construida incluida la tapa y recibida a satisfacción de la interventoría. En el precio se deberá incluir el suministro, transporte, producción, vaciado, curado, tapa metálica, herramientas, y la mano de obra necesaria para dichas actividades.

La excavación, rellenos, suministro e instalación de tuberías para conectar al alcantarillado se pagará por separado en los ítems respectivos.

14.7.- Empradización

14.7.1.- Especificaciones

Este numeral está referido a las exigencias para la ejecución de los empradizados en las zonas requeridas para su embellecimiento. Para el empradizado el Contratista usará el método de implantación de cespedones. Estos deberán arrancarse en cuadros de aproximadamente de 0.50x0.50 mts., cuidando de efectuar una operación limpia y evitando todo daño a las raíces. La manipulación y transporte de los cespedones se hará de tal manera que se eviten daños por cualquier causa, y se implantarán directamente sobre una capa de tierra vegetal de por lo menos 0.08 mts. de espesor, la cual debe ser incorporada adecuadamente a la superficie subyacente mediante escarificación.

Si se trata de empedrados sobre taludes con pendientes mayores del 10% se usarán estacas para retener los cespedones hasta lograr el arraigo del sistema redicular de cada cespedón.

El Contratista responderá por la calidad del empedrado, así como por su protección y cuidado del tráfico de personas y otros elementos hasta el recibo final de la obra. El Contratista reparará a satisfacción de la interventoría aquellas zonas que resulten dañadas y será de su cuenta el riego de la zona empedrada para su conservación hasta la entrega definitiva de las obras.

14.7.2.- Medida y pago

El trabajo de empedrado ejecutado de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la interventoría se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de superficie empedrada y recibida a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el suministro, transporte, adecuación y fijación de los cespedones, la tierra vegetal, suministros y aplicación de los fertilizantes, el riego y conservación de las zonas empedradas, herramientas y toda la mano de obra necesaria para la ejecución de estas actividades.

14.8.- Plantación

14.8.1.- Especificaciones

La plantación es la labor de establecer cobertura vegetal arbustiva, con el propósito de proteger los suelos, las aguas y la fauna principalmente y embellecer la zona. El material para la plantación será con "pan de tierra" y bolsa, sano, vigoroso, de tallo recto y con altura mínima de 1.00 mt. Las especies serán autorizadas por la interventoría para cada sitio, de acuerdo con las condiciones edáficas y los requerimientos, es decir si se trata de una unidad ornamental o de protección.

Las labores a realizar comprenden la limpieza, localización, apertura del hueco, repicado, siembra y fertilización. El hoyo será de 0.40x0.40x0.60 mts. y se aplicará abono en cantidad de 50 gramos por unidad.

14.8.2.- Medida y pago

La medida y pago será por unidad de planta viva sembrada y recibida a satisfacción de la interventoría. Aunque las plantas y árboles se sembrarán durante la ejecución de las obras, solamente se recibirán a la finalización de las mismas. En el precio unitario se deberá incluir el suministro, riego, conservación hasta su entrega, y la mano de obra necesaria para estas actividades.

14.9.- Cerramiento

14.9.1.- Generalidades

El cerramiento del predio donde se construirá la planta de potabilización y los nuevos tanques de almacenamiento se hará en malla eslabonada y en postes de concreto y alambre de púas. En efecto se ha previsto un lote de forma rectangular, cuyo lado menor situado al occidente por donde se encuentra la vía de acceso se cerrará con malla eslabonada. Las otras tres (3) caras del rectángulo se cerrarán con postes de concreto y seis (6) hilos de alambre de púas.

De igual manera el predio donde se construirán las unidades de desarenación será encerrada con postes de concreto y cuatro (4) hilos de alambre de púas.

Las presentes especificaciones están referidas a los dos tipos de cerramientos.

14.9.2.- Cerramiento en malla

El cerramiento de la parte en malla tendrá las siguientes características.

En primer lugar se construirá un cimiento en concreto ciclópeo 1:3:5: con 40% de piedra de 0.30x0.30 mts. de sección a menos que la interventoría apruebe una sección diferente, sobre el cimiento se colocará la viga de sobrecimiento en concreto simple de 210 Kg/cm² de 0.20 mts. de ancho y 0.15 mts de altura.

La viga de sobrecimiento tendrá como refuerzo dos varillas de 3/8" arriba y abajo y flejes de ¼ cada 0.40 mts.

647

Sobre la viga del sobrecimiento se colocará el muro en ladrillo a la vista por ambas caras de 0.12 mts. de espesor y 0.32 mts de altura de primera calidad, unido y pegado con mortero 1:3 y juntas sin estriar. El remate del muro que servirá al mismo tiempo de soporte de la base de la malla eslabonada será una alfajía en concreto simple de 210 Kg/cm², de espesor de 0.08 mts. y ancho de 0.12 mts.

Se utilizará malla de alambre galvanizado calibre 12, con tejido eslabonado y huecos de 2"x2", la cual se soportará por bastidores verticales de tubería en hierro galvanizado de 2" de diámetro, colocados cada 2.50 mts. En la parte inferior la malla irá soldada sobre ángulo metálico de 1" x 1/8" y en la superior sobre alambrón No. 6. Sobre cada bastidor se asentará la malla con platina de 1/2"x1/8" soldada sobre tubo. El bastidor se anclará sobre columna de concreto simple de 210 Kg/cm², de las dimensiones mostradas en los planos y debidamente cimentadas. Estos bastidores se soportarán lateralmente cada siete módulos, por riostras, construídas también en tubería de hierro galvanizado de 2" de diámetro, empotrada en concreto simple de 210 Kg/cm². Cada bastidor se empotrará sobre una columna de concreto simple de 0.15x0.25 mts. de sección, con cimientó de 0.30x0.30 mts. de sección y 0.45 mts. de profundidad, y armado con 4 varillas de 3/8" y 3 estribos horizontales de 1/4".

En las extensiones de los bastidores o tuberías de hierro galvanizado que soportan la malla se colocarán tres hilos de alambre de púas galvanizado calibre 14.

Este cerramiento incluirá además una puerta de dos (2) hojas para el acceso vehicular y una puerta contigua para el acceso peatonal. Cada hoja de la puerta vehicular tendrá 2.50 mts de ancho y la peatonal 1.00 mt. de ancho, y se fabricarán también con malla y marco en tubería de hierro galvanizado de 3".

14.9.3- Cerramiento en alambre de púas de la planta

Donde lo indiquen los planos, el cerramiento del predio donde se construirá la planta de potabilización se hará con postes de concreto reforzado de 2.00 mts, de altura total de los cuales se enterrarán en el terreno 0.50 mts. y se asegurarán con concreto simple de 140 Kg/cm² en hueco de 0.25x0.25x0.50 mts. los postes se colocarán cada 2.50 mts. y llevarán seis (6) hilos de alambre de púas calibre 14.

14.9.4.- Cerramiento en alambre de púas de vías de acceso

Para delimitar las vías nuevas que se construirán para los accesos hasta el túnel No. 1 de la línea de conducción de agua cruda y la captación y el lote de la planta de potabilización, el cerramiento donde fuere requerido se hará con postes de concreto de 1.50 mts. de altura total, enterrados 0.40 mts. y asegurados con concreto simple de 140 Kg/cm² en hueco de 0.25x0.25x0.40 mts. los postes se colocarán cada 2.50 mts. y llevarán cuatro (4) hilos de alambre de púas calibre 14.

14.9.5.- Medida y pago

Las unidades de medida y pago para los diferentes ítems que conforman el cerramiento en malla y que hayan sido recibidas a entera satisfacción de la interventoría, serán las siguientes:

Las excavaciones, el concreto ciclópeo para la cimentación y el concreto simple para la viga de sobrecimiento se medirán y pagarán por metros cúbicos (m³) recibidos a entera satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el costo de todos los materiales, su transporte hasta la obra, la producción, el vaciado, curado, las herramientas y equipo, el desperdicio, imprevistos y la mano de obra para la ejecución de todas éstas actividades. El acero de refuerzo de la viga de sobrecimiento se medirá y pagará por separado en kilogramos, figurados y colocados en el ítem correspondiente.

El muro inferior en ladrillo a la vista por ambas caras se medirá y pagará por metros cuadrados (m²), instalados.

La alfajía en concreto simple de las dimensiones indicadas se medirá y pagará por metro lineal (ML) instalado. Los bastidores en tubería para soporte de la malla, lo mismo que el pie de amigo, se medirán y pagarán por unidad instalada. En el precio unitario del bastidor se deberá incluir, el suministro e instalación del concreto simple para la cimentación, la columna hasta la altura de la alfajía, la tubería y el refuerzo de la zapata.

La malla eslabonada en altura de 1.75 mts., se medirá y pagará por metro lineal (ML) instalado, incluyendo en el precio unitario el suministro e instalación de la malla, el ángulo inferior, el alambrón superior y la platina de fijación de los bastidores.

644

Los tres (3) alambres de púas que se han previsto para instalar en la parte superior de la malla, se medirán y pagarán por metro lineal instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el metro lineal instalado se deberá incluir el suministro, transporte e instalación de los tres (3) hilos y la mano de oras correspondiente.

El cerramiento en postes de concreto y alambre de púas en seis y cuatro hilos respectivamente, se medirá y pagará según el caso, por metro lineal (MI) instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. El precio unitario deberá incluir el suministro, transporte y colocación del alambre de púas, el anclaje de los postes, las herramientas, desperdicios, imprevistos y la mano de obra necesaria para su instalación:

SECCION XV

15.- SISTEMAS DE ALCANTARILLADO DE LA PLANTA

15.1.- Alcance

Las especificaciones de la presente sección tiene por objeto establecer las normas con que el Contratista debe construir los sistemas de alcantarillado de aguas residuales de la planta de potabilización de Rioblanco, de desagües de ésta y de los desarenadores, y de las aguas lluvias que se recolectan en los sumideros del predio de la planta.

15.2.- Suministro de tuberías

La tubería para el alcantarillado de aguas residuales a partir de la última caja de inspección del edificio administrativo, y hasta el campo de infiltración será de PVC del tipo Novafort o similar, de 6" de diámetro, fabricadas según las normas ISO 138, NTC 3721 y NTC 3722.

Las tuberías para los desagües de los desarenadores y de la planta de potabilización serán de hormigón simple vibrocentrifugado y fabricado según la norma ICONTEC 1022 y del diámetro especificado en los planos. Para garantizar el cumplimiento de las normas, la interventoría efectuará las pruebas de control de calidad, para efecto de la aceptación o rechazo de cada lote de tuberías.

El fabricante de las tuberías suministrará al Contratista sin costo alguno, las muestras seleccionadas por la Interventoría, para ejecutar las pruebas de control de calidad que contemplan las normas.

No se reconocerá pago alguno por el suministro de las tuberías únicamente, ya que el formulario de cantidades y precios contemple también su instalación. Las tuberías de los distintos diámetros se deberán suministrar con sus correspondientes anillos de caucho para obtener una unión hermética. No se aceptarán tuberías para unión con pega de mortero.

15.3.- Instalación de tuberías

15.3.1.- Generalidades

El trabajo incluirá el cargue, transporte, descargue, almacenamiento, manejo y colocación de los tubos en los sitios de instalación de los tubos en los sitios de instalación, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para su correcta instalación.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., se observarán las instrucciones del fabricante. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Todos los daños, pérdidas, deterioros, cuidados y almacenamiento de las tuberías en la zona del proyecto correrán por cuenta del Contratista. Todos los tubos defectuosos o que presenten deterioro antes de su colocación serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

645

El Contratista programará en acuerdo con la Interventoría el orden y la forma en que descargará las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniéndose en cuenta el plazo para la ejecución de las obras.

15.3.2.- Colocación de tuberías

Ningún tubo deberá colocarse, mientras a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas. El Contratista deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería en cuanto a los alineamientos y cotas mostradas en los planos de construcción. El replanteo deberá ser aprobado por la Interventoría.

El Contratista tomará todas las precauciones para mantener el tubo limpio y sin residuos. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación sean suspendidos, el Contratista taponará los extremos de la tubería instalada. Se tomarán todas las medidas del caso para prevenir la flotación causada por una eventual inundación del sitio de instalación, cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

La instalación de la tubería se ejecutará con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y clave del tubo, la cual se hará cada 10.00 mts. o menos, según lo indique la Interventoría.

Para ejecutar el acople de las uniones, se seguirá el procedimiento recomendado por el fabricante. Para garantizar la estanqueidad del sistema se utilizarán los anillos de caucho en las uniones de acuerdo con las instrucciones del fabricante y la Interventoría.

15.3.3.- Base y atraque

La base y atraque de la tubería, se hará según el diseño en planos o lo que ordene la Interventoría. La base se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual el Contratista deberá disponer del equipo de bombeo necesario para el control de las aguas.

15.3.4.- Medida y Pago

15.3.4.1.- Generalidades

Esta parte de la obra incluirá el suministro de toda la mano de obra, cargue en fábrica, transporte, descargue, manejo, almacenamiento, transporte local, e instalación correcta de la tubería con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos. No habrá medida ni pago por separado por la realización de obras provisionales requeridas por el sistema constructivo del Contratista, equipo y suministro de materiales y herramientas para llevar las tuberías hasta su sitio de instalación, descargue, manejo y almacenamiento de la tubería, reparaciones de la misma y control integral de aguas.

15.3.4.2.- Medida

La unidad de medida para el pago del suministro e instalación de tubería será la longitud total en metros lineales de cada diámetro, realmente colocada y recibida a satisfacción de la Interventoría. El pago se hará a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios.

15.4.- Tanque séptico

15.4.1.- Generalidades

El tanque séptico de dos compartimentos retendrá las aguas negras por un período no menor a 24 horas, separando los sólidos, descomponiéndolos por la acción de las bacterias anaerobios, almacenando el lodo resultante, y permitiendo la descarga del líquido clarificado para su disposición final mediante el campo de infiltración.

Se trata de un tanque de 1.00 metro de ancho libre, 1.60 mts de altura total, 1.25 mts útiles, de dos compartimentos de 1.50 mts. y 0.78 mts. de longitud, provistos de tapas removibles para su limpieza y revisión, y localizado 0.10 mts. por debajo del nivel natural del terreno.

Se construirá en concreto reforzado impermeabilizado de 210 kg/cm², con muros de 0.15 mts de espesor, con muro interior divisorio de 0.12 mts. de espesor, y cotas de entrada y salida según los detalles indicados en los planos.

La entrada al tanque séptico se hará mediante tubería de PVC sanitaria de 6" la cual remata en una tee colocada verticalmente según las cotas que se indican en los planos. La interconexión entre los dos compartimentos se hace mediante un codo de 4"x90° en PVC, y alargado horizontalmente con un niple tal como se muestra en el plano respectivo. La salida del tanque se hará por medio de una tee de 4" de PVC, colocada en la cota indicada en los planos.

15.4.2.- Medida y pago

Las unidades de medida y pago del tanque séptico serán las siguientes:

La excavación se medirá y pagará por metro cúbico en el ítem correspondiente.

El concreto simple impermeabilizado y colocado se medirá y pagará por metro cúbico recibido a satisfacción de la interventoría. El acero de refuerzo se recibirá por kilogramo instalado según planos en el ítem respectivo.

Las tapas removibles prefabricadas se medirán y pagarán por unidad instalada y recibida a satisfacción de la interventoría. Las tees de entrada y salida en PVC, lo mismo que el codo se pagarán por unidad colocada y recibida a satisfacción de la interventoría.

15.5.- Campo de infiltración

15.5.1.- Generalidades

Consiste en 60.00 metros de tubería perforada de PVC de 4" colocada a junta perdida en tres filas de 20.00 mts. de longitud cada una, separandolas entre sí 3.00 mts. y con una pendiente constante de 0.30% a partir de la respectiva caja de distribución.

La zanja para la instalación de la tubería de 4", tendrá un ancho de 0.50 mts. y una profundidad de 1.00 mt. Una vez esté perfectamente nivelado el fondo de la zanja y con la pendiente longitudinal adecuada, se colocará capa de 0.20 mts. de altura en material de grava o triturado con tamaños que varían entre 1/2" y 1 1/2" y sobre ella se instalará la tubería perforada. La grava o triturado se colocará hasta 0.10 mts. por encima de la clave del tubo y sobre esta capa se coloca polietileno de espesor grueso, que deberá penetrar al menos 0.15 mts. a cada lado de la sección. Sobre el polietileno se colocarán 0.50 mts. de material seleccionado compactado y finalmente 0.10 de tierra vegetal y material de cobertura.

Las cajas de distribución que reparten uniformemente el líquido efluente del tanque séptico, tienen una sección cuadrada de 0.50 mts. libres y altura total de 1.00 mt. La base de la caja se construirá en concreto simple de 175 Kg/cm² con un espesor de 0.15 mts. Los muros serán de ladrillo de 0.12 mts. de espesor y pañetados interiormente con mortero 1:3. La tapa será prefabricada y se construirá en concreto simple de 175 Kg/cm² y con el acero de refuerzo que se muestra en planos.

15.5.2.- Medida y Pago

Las excavaciones para la tubería y las cajas de distribución se medirán y recibirán por metro cúbico (M³) en el ítem correspondiente. Las tuberías de infiltración se medirán y pagarán por metro lineal de tubería instalada y recibida a satisfacción de la interventoría.

En el metro lineal se deberán incluir el suministro, transporte e instalación de la tubería, la grava o triturado, el polietileno, el material seleccionado compactado, la tierra vegetal y material de cobertura.

Las cajas de distribución se medirán y pagarán por unidad recibida a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir todos los materiales, transporte y mano de obra para su construcción según el detalle en planos.

SECCION XVI

16.- POZOS Y CAJAS DE INSPECCION, CAMARAS DE CAIDA Y CABEZALES

16.1.- Alcance

Las presentes especificaciones están referidas al suministro de toda mano de obra, planta, equipo y materiales para la construcción de pozos de inspección, cámaras de caída, sumideros y cabezales de salida del alcantarillado de aguas lluvias y desagües de la planta de potabilización de Rioblanco y los desarenadores.

16.2.- Pozos de inspección

16.2.1.- Generalidades

Esta especificación comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, equipos y materiales para la construcción de los pozos de inspección, en los sitios indicados en los planos o determinados por la interventoría. Los pozos de inspección de sección circular, se construirán para la línea de aducción a desarenadores, para el alcantarillado de aguas residuales de la planta de potabilización, y para el alcantarillado que recolecta los desagües de la cámara de llegada, floculadores, sedimentadores de aguas lluvias.

Para efectos de las presentes especificaciones se considera que el pozo de inspección está dividido en tres partes, a saber: a) Base y cañuela; b) Cilindro, con o sin cámara de caída y c) Cono de reducción.

16.2.2.- Base y cañuela

Corresponde a la parte inferior del pozo de inspección. Consiste en una placa circular de concreto simple de 175 Kg/cm^2 o la resistencia indicada en planos, sobre la cual se deben configurar las cañuelas correspondientes, según las indicaciones de planos o de la Interventoría. Su espesor de 0.20 mts. y diámetro de 1.60 mts.

16.2.3.- Cilindro

Es la sección media del pozo de inspección. Se deberá construir en concreto simple de 175 Kg/cm^2 , o la resistencia indicada en planos, con un espesor de las paredes de 0.20 mts. y un diámetro interior de 1.20 mts. los ganchos para los pasos se construirán en varilla de hierro corrugado de $\frac{3}{4}$ " de diámetro colocados cada 0.40 mts. Los pozos de altura superior a 4.50 mts., llevará refuerzo en acero en el sentido de su profundidad, 6 varillas de $\frac{3}{8}$ " y en sentido transversal de $\frac{1}{4}$ " cada 0.50 mts.

16.2.4.- Bajante para cámara de caída

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección denominados cámaras de caída, para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo consiste en una tubería de concreto, incluido el codo de 90° que se formará con tramos de la misma tubería en diámetro de 6", de 16", 20 y 24", y embebido en concreto de 175 Kg/cm^2 .

16.2.5.- Cono de reducción

Corresponde a la sección superior del pozo de inspección de altura superior a 1.80 mts. El cono se construirá en concreto simple de 175 Kg/cm^2 , e incluye en su precio la base para la tapa en concreto reforzado de 175 Kg/cm^2 o el indicado en los planos de diseño, el aro en hierro fundido, y la tapa en el material que indiquen los planos. Los conos de reducción tendrán una altura única de 0.70 mts.

16.2.6.- Medida y Pago

La unidad de medida de cada una de las partes que componen el pozo de inspección será la siguiente:

Para la base y cañuela será el metro cúbico (M^3) colocado por el Contratista y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se debē incluir en este ítem el sobrecosto necesario de base de concreto para la cimentación de los accesorios de la cámara de caída, cuando se trate de este tipo de cámaras.

Para el cilindro en concreto será el metro lineal (ML) construído por el Contratista y recibido a satisfacción de la Interventoría.

647

Para las cámaras de caída será el metro lineal (ML) de altura de bajante construída por el Contratista, incluido el concreto de revestimiento de las tuberías, los accesorios, la bajante, la tee y los niples.

Para el cono de reducción será la unidad (UN) construída por el Contratista y recibida a satisfacción de la Interventoría. Aquí se deberá incluir también el concreto de base del aro, el aro propiamente dicho, la tapa, el refuerzo en hierro y el núcleo de la tapa. Los conos de reducción solamente se medirán para pago, cuando el Contratista haya colocado la tapa del pozo.

Los escalones en varilla de 3/4" de diámetro se pagarán por separado por unidad instalada, pintada y recibida a satisfacción de la interventoría.

Todo el costo de los trabajos de pozos de inspección deberá incluir el suministro de los materiales, transporte, producción, vaciado, vibrado, curado, formaleta, atraques, desperdicios, imprevistos, herramientas y la mano de obra requerida para cada una de las partes que conforman el pozo de inspección, tanto las excavaciones como los rellenos laterales se pagarán por separado en los ítems correspondientes.

16.3.- Cajas de inspección

16.3.1.- Especificaciones

En los cambios de dirección y pendiente del desagüe de los desarenadores se construirán cajas de inspección cuadradas según detalle en planos, que a su vez servirán de cámaras de caída. Tendrán sección cuadrada de 1.00 mts. de lado libre y muros de 0.16 mts. de espesor en concreto simple impermeabilizado de 175 Kg/cm² y de altura variable según las cotas mostradas en los planos, y con el refuerzo en acero mostrado en ellos. La base de la caja tendrá un espesor de 0.20 mts. La tapa constará de dos (2) unidades removibles prefabricadas de sección rectangular de 0.56 mts de ancho. 1.12 mts de largo y espesor de 0.06 mts. Cada tapa llevará un gancho empotrado en varilla de 1/2", pintado con dos manos de anticorrosivo, para facilitar la remoción. Para darle pendiente a la base de la caja, se hará el relleno en la forma mostrada en planos, con concreto simple de 140 Kg/cm². Las cajas de inspección identificadas con los números 11, 12 y 13, son al mismo tiempo cámaras de caída.

16.3.2.- Medida y pago

Las unidades de medida y pago en las cantidades de obra que conforman las cajas de inspección y que hayan sido recibidas a satisfacción de la interventoría serán las siguientes:

El concreto de limpieza para el fondo de la caja, y el concreto simple para la base y los muros, se medirá y pagará por metro cúbico (m³) colocado y recibido a satisfacción de la interventoría.

Las tapas prefabricadas se medirán y pagarán por unidad de 0.56x1.12 mts, recibida por la interventoría. La excavación y los rellenos se medirán y pagarán por metro cúbico (m³) en los ítems correspondientes. El acero de refuerzo se medirá y pagará por kilogramo (Kg) colocado, según los detalles que aparecen en los planos, y los escalones en varilla de 3/4" por unidad colocada en los ítems respectivos.

En los precios unitarios de los diferentes ítems de las cajas de inspección, se deberán incluir el costo de todos los materiales, su transporte hasta el sitio de las obras, producción, vaciado, figurado, colocación, formaletas, equipo, herramientas, desperdicios, imprevistos, y toda la mano de obra necesaria para la ejecución de las distintas actividades.

16.4.- Cabezales de entrega

16.4.1.- Generalidades

Los cabezales de salida para los desagües de los desarenadores y la planta de potabilización, se construirán con las dimensiones que aparecen en planos, en concreto reforzado de 175 Kg/cm². El acceso al cauce, de las aguas provenientes del lavado, se deberá hacer mediante amortiguadores de energía, consistentes en escalones también en concreto de 0.30 mts. de largo y 0.20 mts. de altura.

16.4.3.- Medida y Pago

La unidad de medida del concreto reforzado de los cabezales será el metro cúbico (M³) colocado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones, rellenos y el acero de refuerzo, se pagarán por separado en los ítems correspondientes.

En el precio unitario del concreto para cabezales, se deberá incluir el suministro de todos los materiales, transporte, producción, vaciado, vibrado, curado, formaleta, atraques, desperdicios, imprevistos, herramientas, y la mano de obra necesaria para ejecutar estas actividades.

SECCION XVII

17.- CONSTRUCCION DE TÚNELES

17.1- Generalidades

El nuevo trazado de la línea de conducción de agua cruda contempla la construcción de seis (6) túneles rectos, en el sector comprendido entre los desarenadores y la planta de potabilización de Río Blanco. Estas obras tienen como finalidad, mejorar el diseño geométrico de la línea de conducción y disminuir la longitud del trazado para aumentar la pendiente y utilizar de esta forma el diámetro mínimo de tubería para transportar el caudal de diseño, lo mismo que para salvar varios obstáculos.

Los túneles corresponden a los siguientes tramos que se pueden observar en los planos hidráulicos de la línea de conducción:

<u>No.</u>	<u>Abcisas</u>	<u>Longitud</u>
1	K0+651.30 a K0+767.30	116.00
2	K0+867.30 a K1+067.30	200.00
3	K2+825.10 a K2+950.30	125.20
4	K3+139.70 a K3+489.40	349.70
5	K4+695.50 a K4+820.00	124.50
6	K5+411.50 a K5+501.50	90.00

17.2.- Características del terreno

Para la determinación de las características del terreno se efectuaron investigaciones de campo y sondeos en dos de los túneles con perforaciones de hasta 43.00 metros, habiéndose extraído bloques de suelo inalterados representativos de las formaciones que atravesarán los túneles.

Con las muestras de suelos se ejecutaron en el laboratorio ensayos de límite de consistencia, contenido de agua del estado natural, resistencia a la compresión confinada, peso unitario, resistencia máxima y residual al corte directo consolidado sin drenar y ensayos triaxiales consolidados.

Geológicamente se trata de cantos de rocas volcánicas de composición andesítica perteneciente al período cuaternario, en proceso de franca meteorización, con flujos esporádicos de tobas ignimbríticas con intercalaciones delgadas de arcillas.

Son suelos residuales de color amarillo, café, rojizo, clasificados como MH, provenientes de la descomposición de cenizas volcánicas o de rocas extrusivas volcánicas. En la medida que se avanza en profundidad, el grado de meteorización disminuye, asemejándose más a la roca original.

17.3.- Criterio de Diseño

Teniendo en cuenta que se trata de túneles para conducción permanente de agua, se determinó por razones operativas y constructivas revestirlos en su totalidad, en las zonas donde no hubiere roca. Las zonas donde se instalará el revestimiento, serán definidas por la Interventoría.

650

Se adoptó como criterio para el cálculo de los esfuerzos, prevenir que el suelo alrededor de la excavación se plastifique, diseñando entonces el revestimiento de tal forma que produzca una reacción tal que impida deformaciones mayores que las del intervalo elástico del suelo, es decir se utiliza la teoría de esfuerzos para estructuras de sección circular en régimen elástico-plástico. Para la determinación del suelo potencialmente desprendible, se recurrió a la teoría de Protodyakonov, la cual supone que el equilibrio en la cavidad solo puede garantizarse si los esfuerzos en el perfil son de compresión y no hay esfuerzos de tensión.

17.4.- Localización y Replanteo

17.4.1.- Generalidades

Esta actividad está constituida por todos los trabajos de planimetría y altimetría de precisión que son necesarios para ubicar en el terreno los alineamientos, BM y cótas rasantes de cada uno de los túneles para la línea de conducción. Tanto la línea de tránsito como las cotas de nivel se colocarán de acuerdo con los planos, anotando claramente las referencias de las modificaciones que se produzcan durante la construcción autorizadas por la interventoría.

En las bocas de entrada de los túneles y en la parte alta del eje del túnel se colocarán mojones en concreto y las referencias que fueren necesarias a fin de determinar con mucha exactitud y facilidad la posición del eje del túnel en planta todas las veces que se requiera, y especialmente durante los trabajos de excavación, para poder verificar en forma permanente el alineamiento del túnel.

De igual manera se colocarán en cada boca de entrada al menos dos BM también en mojones en concreto. Estas referencias colocadas por el Contratista serán aprobadas por la Interventoría. Las referencias se pintarán con pintura reflectiva.

Cada semana por lo menos una vez, ó más a menudo si la Interventoría lo considera conveniente, el Contratista deberá verificar el replanteo tanto del eje del túnel, como de las cotas rasante con la verificación de la Interventoría. Para la realización de estas referencias conviene emplear estacas de referencia ancladas en concreto en agujeros practicados en la bóveda del túnel, a menos que la Interventoría recomiende otra cosa.

17.4.2.- Medida y Pago

Para la localización y replanteo de los túneles previstos se tomará como unidad de medida el metro lineal con aproximación a un decimal. El precio unitario del metro lineal debe incluir todos los costos realizados como sueldos y prestaciones sociales de Topógrafo, Cadeneros, Obreros, materiales para referencias, medición, alquiler de equipos, colocación de estacas, mojones, referencias, BM, nivelación. Verificación del eje del túnel y cotas de rasante, elaboración de carteras y de los planos constructivos de la nueva línea.

Esta actividad se pagará por una sola vez al final de la construcción del túnel respectivo, pero su ejecución debe hacerse todas las veces que fuere necesario durante el desarrollo de los trabajos de construcción.

17.5.- Excavaciones

17.5.1.- Generalidades

Las excavaciones se harán preferiblemente en forma manual pero el Proponente podrá ofrecer otras alternativas, serán atacadas a plena sección a menos que la Interventoría recomiende otra cosa, ejecutando el banqueo de arriba hacia abajo; con el fin de garantizar la seguridad en el frente de la excavación se requiere colocar el entibado en la bóveda del túnel de tal manera que entre éste y el frente de la excavación exista una mínima distancia para trabajar razonablemente. Para el caso de excavaciones en roca se autorizarán voladuras controladas, previa autorización de la Interventoría de la cantidad de dinamita a utilizar para cada voladura, método de trabajo, colocación y encendido de cada una de ellas.

17.5.2.- Medida y Pago

Para el pago de las excavaciones que se presenten en los túneles en material común o conglomerado y roca se tomará para efectos del pago el volumen en metros cúbicos medido "in situ" cuya sección haya sido aprobada por la Interventoría. En el precio unitario indicado en el formulario de la propuesta se deberán considerar los costos de equipos, materiales, elementos, equipos de seguridad, herramientas, explosivos, bombeo permanente o intermitente, y mano de obra necesarios para ejecutar las excavaciones en el frente del túnel y transportar el material procedente de las excavaciones desde el frente de trabajo hasta las bocas de salida del túnel, imprevistos y cualquier otro costo inherente a este tipo de actividades.

17.6.- Entibados

17.6.1.- Generalidades

Se denominarán entibados o sistemas de soporte temporales aquellos cuya función principal es mantener la estabilidad de la excavación durante la construcción y definitivos los que se usan para dar acabado y protección final a la excavación.

Los entibados temporales podrán ser de madera, metálicos, de concreto o una combinación de ellos; los entibados definitivos están previstos en hormigón reforzado y corresponden al revestimiento definitivo de los túneles. La presente sección está referida básicamente a los entibados temporales.

Para efectos de la cotización de los entibados temporales, estos deberán instalarse cada 0.80 mt centro a centro en el sentido longitudinal, con la utilización de table estacados en tablón de madera, metálico o prefabricado de 0.25 mt de ancho que dejen cubierta la sección del túnel entre entibados lo que debe colocarse de manera rápida y fácil. De acuerdo con las características del suelo excavado durante el proceso de perforación del túnel la Interventoría autorizará una separación mayor o menor a la aquí recomendada.

17.6.3.- Medida y pago

Para el pago de los entibados temporales se tomará como unidad de medida el metro lineal de túnel con entibados instalados, debiendo estar en el precio unitario los costos del suministro de todos los materiales, equipo, herramientas, el transporte e instalación en la cavidad del túnel, la desinstalación de ellos, una vez se vaya a colocar el revestimiento definitivo de los túneles, y la mano de obra necesaria para ejecución de estas actividades.

17.7.- Evacuación de las aguas

Para facilitar el trabajo de perforación del túnel y retiro del material sobrante de la zona de excavación, es necesario tener en cuenta la necesidad de evacuar las aguas subterráneas recogidas en la obra, procedentes de las capas interiores del suelo, nivel freático o filtraciones. Teniendo en cuenta que se recomienda atacar al túnel por dos frentes, las aguas del frente bajo se pueden extraer por gravedad, hacia la boca del túnel por las cunetas laterales, o tubería longitudinal. Para el frente alto deberá extraerse por bombeo también mediante tubería. Para prevenir la contaminación del aire dentro del túnel se recomienda utilizar motobombas de tipo eléctrico.

17.8.- Revestimiento

17.8.1.- Generalidades

Esta especificación está referida a aquellos tramos de los túneles que por contener suelos residuales o rocas meteorizadas de color gris, deben llevar revestimiento permanente para garantizar su estabilidad. Para la determinación de la magnitud de los esfuerzos generados por la construcción del túnel sobre la estructura de soporte se utilizó la metodología de los elementos finitos, determinando en cada elemento finito de la sección los esfuerzos y deformaciones del suelo.

17.8.2.- Especificaciones

Para el revestimiento permanente de los tramos de túnel que lo requieran se utilizarán marcos prefabricados de concreto reforzado, que están conformados por dos elementos en concreto simétricos e iguales que se unen en su extremo superior por medio de un pasador construido en tubería de P.V.C. de 1/2", que se rellena con concreto de 140 Kg/cm², y con tapones machos roscados a cada lado. Cada elemento prefabricado tendrá una sección cuadrada de 0.10x0.10 mts y se construirá con concreto simple de 240 Kg/cm², y refuerzo en hierro de 3/8" con 8 estribos de 1/4". Llevará adicionalmente dos manijas en hierro de 1/4", que sobresalen para facilitar su transporte y manipulación. Estos marcos se colocarán a medida que se avance en la excavación separándolos una distancia no mayor de 0.15 mts., distancia que se reducirá en aquellos sitios donde aparezca agua de nivel freático.

En estas zonas se instalará un manto plástico geotextil permanente, para evitar que los finos del suelo se escurran al interior del túnel. Este manto o malla se instalará sobre la cara superior de los marcos prefabricados. Se trata de un geotextil tejido para refuerzo que deja pasar el agua pero retiene los finos, constituido en su sentido máquina (Urdimbre) por hilos monofilamento, y el sentido contramáquina (Trama) por hilazas fibriladas de polietileno. Se podrá utilizar Woven Geotextile de 4x4 fabricado por Synthetie Industries, o un producto similar.

La losa de piso puede ser prefabricada o fundida in situ. Si se construye prefabricada se usarán placas de 1.60 x 0.25 x 0.10 mts., con refuerzo principal en 1/2" y de repartición de 1/4" cada 0.30 mts. como se muestra en los planos. Esta losa se construirá en concreto de 240 Kg/cm² y llevará una pendiente transversal del 1.5% y longitudinal del 0.3% para permitir el flujo del agua proveniente del nivel freático, o purga de las tuberías de presión.

Es indispensable retirar la madera que se utilice para los entibados temporales antes de colocar el revestimiento permanente.

A medida que se va efectuando la excavación de cada frente de los túneles se colocará inicialmente una capa de hormigón simple de 140 Kg/cm² de 0.035 mts. de espesor por debajo de la rasante del túnel, la cual no tiene finalidad estructural alguna, y se coloca solamente para protección, nivelación y limpieza de la rasante. Esta capa se revisará y corregirá en caso necesario una vez excavada la totalidad del túnel y antes de proceder a la instalación del revestimiento definitivo y la colocación o fundición del piso.

El concreto de limpieza y el de fondo se la fundición se hace in situ, se prepararán en sitios adyacentes a las bocas de los túneles y se introducirán en los frentes de revestimiento, mediante vagonetas, carros, inyección o por cualquier otro método que proponga el Contratista y que sea autorizado por la Interventoría.

Con el fin de agilizar el proceso de revestimiento del túnel, y si la losa de fondo del túnel se fabrica in situ, se utilizará concreto simple con acelerante el cual se acondicionará al agua de mezclado en las cantidades recomendadas por el fabricante y aceptadas por la Interventoría. Para conservar las características y los acabados del piso de los túneles, para la circulación de vagonetas, carros, carretillas, y el personal del frente de trabajo, dentro de los cuatro (4) días siguientes a la fundición, tendrán su correspondiente protección mediante un piso falso de madera, u otro método que sea aprobado por la Interventoría.

Con el fin de obtener un arriotramiento de los prefabricados en el sentido longitudinal del túnel, se colocarán unos elementos también prefabricados que se colocarán en la forma que se muestra en los planos, y cuyas características se indican así mismo en ellos.

17.8.3.- Medida y Pago

La unidad de medida del revestimiento permanente de las paredes y cubierta de los túneles así como los arriotramientos longitudinales será el número de prefabricados suministrados e instalados a satisfacción de la Interventoría, lo mismo que los de la losa de fondo, si está se construye prefabricada. En el precio unitario de los prefabricados se deberán incluir todos los materiales, el transporte, producción, vaciado, curado, hierro de refuerzo, colocación y toda la mano de obra requerida para su recibo a satisfacción. El pasador de PVC, que una los prefabricados para el revestimiento de los muros de los túneles se pagará por separado.

La medida y pago de los concretos recibidos a satisfacción de la Interventoría de la losa de fondo si esta se funde in situ, se hará por metro cúbico (M³) a los precios unitarios establecidos en el formulario de cantidades y precios. Estos precios incluirán el costo de todos los materiales y mano de obra requeridos en la producción, transporte hasta el frente de instalación y colocación del concreto incluyendo transporte de materiales, formaletas, curado, vibrado, protección, acabados, ensayos de muestras y de cilindros, suministro de acelerante y colocación de todas las partes embebidas para las cuales no se estipule pago separado. No quedan incluidos el acero de refuerzo, y las juntas de construcción, los cuales se pagarán por separado, en el ítem correspondiente.

17.9.- Juntas de Construcción

17.9.1.- Generalidades

Si la losa de fondo de los túneles, se funde in situ, en el sentido longitudinal de los mismos se colocarán juntas de construcción cada 20.00 metros, mediante la instalación de cinta de PVC de 0.10 mt de ancho, rellenando posteriormente la junta con material bituminoso.

17.9.2.- Medida y Pago

La unidad de medida para este ítem será el metro lineal de junta de construcción, suministrada, colocada y recibida a satisfacción de la Interventoría debiéndose considerar en el precio unitario el costo del suministro de la cinta PVC y de relleno bituminoso y la mano de obra para su instalación.

17.10.- Portales de Entrada

17.10.1.- Generalidades

Para garantizar de una manera adecuada la estabilidad de las bocas de entrada y salida de los túneles, se construirán portales en concreto simple de 210 Kg/cm² con refuerzo en hierro de tal como se muestra en los planos respectivos.

17.10.2.- Medida y Pago

La unidad de medida del concreto simple de los portales de entrada y salida de los túneles será el metro cúbico (m³) medido en el sitio de instalación, según las líneas de instalación autorizadas por la Interventoría, y que sea recibido a satisfacción de ésta.

En el precio unitario se deberán incluir los costos necesarios para el suministro de los materiales, el transporte, al sitio de las obras, la mano de obra para la producción el vaciado y la colocación del concreto, el curado, el afinado de la superficie exterior, la formaleta, los atraques, y en general todas las actividades inherentes a este tipo de obras.

17.11.- Ventilación

17.11.1.- Generalidades

La ventilación de los túneles durante su proceso de construcción tiene por objeto sustituir el aire viciado del interior por aire puro. Es recomendable emplear ventiladores eléctricos, instalados en la boca del túnel que aspiran el aire puro exterior y lo insuflan sobre los frentes de la excavación mediante tuberías que pueden ser de PVC o metálicas.

El Proponente podrá ofrecer otras alternativas, con respecto a la ventilación las cuales deberá explicar claramente para que pueda ser considerada su propuesta, y deberá ser aprobada previamente por la Interventoría.

17.11.2.- Medida y Pago

Para efectos del pago de esta actividad ésta se pagará de manera global y por una sola vez, para cada uno de los túneles previstos. Es entendido que para el valor global de la ventilación sea reconocido en cada túnel, el sistema de ventilación deberá ser efectivamente instalado y operado en los frentes de cada uno de los túneles durante todo el tiempo que dura la construcción del mismo. Solamente se reconocerá un sistema de ventilación por cada túnel si efectivamente fué instalado y operado, y su valor se reconocerá solamente cuando haya finalizado completamente su construcción.

17.12.- Iluminación

17.12.1.- Generalidades

La iluminación de los túneles tiene por objeto facilitar las actividades de excavación, entibamiento provisional revestimiento de los mismos e instalación posterior de la tubería de presión. Se puede utilizar una extensión con cable No.10 ó No.12 instalando una bombilla cada 10.00 metros, aproximadamente, con rejilla protectora. El Proponente podrá ofrecer otras alternativas, las cuales deberá explicar en forma clara y detallada. Si fuere necesario utilizar explosivos para remover roca de algunos sectores, previa a su utilización se removerán las bombillas, las cuales se colocarán de nuevo una vez ocurrida la explosión.

17.12.2.- Medida y Pago

La medida y pago para la iluminación en cada túnel será un valor global. Este valor que se reconocerá por una sola vez para cada túnel se pagará únicamente después de construido y revestido el túnel, e instalada la tubería de conducción. Por otra parte, este valor se reconocerá siempre y cuando la iluminación haya sido instalada y utilizada durante todo el proceso constructivo. En el precio Global por cada túnel se deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos, su transporte e instalación cuantas veces fuere necesaria, y la mano de obra para su instalación y operación durante la construcción. En este costo también se deberá incluir el insumo de energía, independientemente que ésta provenga de la red de distribución eléctrica de la zona a cargo de Cedelca, o de generación eléctrica propia.

17.13.- Medidas de Seguridad

El Proponente deberá tomar las medidas del caso, para garantizar la máxima seguridad del personal que trabajará en la construcción de los túneles, en cuanto a ventilación, iluminación, entibados, posibles derrumbes, ropa y herramienta adecuadas de trabajo etc.

839

17.14.- Análisis de Precios Unitarios

Para que la oferta de un Proponente sea considerada es necesario que presente la totalidad de los análisis unitarios que conforman la construcción de los túneles. La no inclusión en su propuesta de uno o varios análisis unitarios de esta sección será motivo suficiente para eliminar la propuesta.

SECCION XVIII

18.- INSTALACIONES ELECTRICAS

18.1.- Objeto

Las presentes especificaciones contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en las instalaciones eléctricas de la nueva Planta de Tratamiento de agua para la ciudad de Popayán, así como las técnicas generales a emplearse en este tipo de obra.

18.2.- Reglamentos y códigos

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de equipos y de materiales eléctricos se ajustarán a lo establecido en el reglamento vigente de Centrales Eléctricas del Cauca, a las normas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y aprobadas por el Gobierno Nacional (NTC2050) y a las particulares o especiales que aquí se establezcan.

Dichos reglamentos y normas se aplicarán como si estuviesen anotados en estas especificaciones, sin embargo no significa que lo requerido aquí pueda ser modificado por no encontrarse en ellos.

18.3.- Planos

Para el desarrollo de los trabajos se utilizarán los siguientes planos de instalaciones eléctricas:

- PPA-39-EL-01/04 LINEA DE ALIMENTACION DE MEDIA TENSION
- PPA-39-EL-02/04 LOCALIZACION GENERAL ACOMETIDAS DE FUERZA -CONTROL - TELEFONO
- PPA-39-EL-03/04 PLANTAS EDIFICIOS
- PPA-39-EL-04/04 DIAGRAMAS UNIFILARES Y CUADROS DE CARGA

Los planos de la disposición eléctrica no muestran detalles precisos y completos en los edificios y en la zona exterior; ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general, pero no son sus intenciones indicar detalles del equipo ni la ubicación exacta de conductos y su relación con el equipo, se determinará en la obra con la aprobación del Interventor, lo que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos de disposición.

Durante el desarrollo de la obra, el Contratista marcará en una copia del plano del proyecto que se haya emitido para la construcción, todos los detalles de como se ejecutaron en obra y registrarán las modificaciones hechas en la misma. Terminada la construcción, el Contratista suministrará los planos constructivos estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por la Interventoría.

Los planos o detalles adicionales o detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio de la Interventoría. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos o detalles adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma estricta por el Interventor antes de la ejecución de la instalación respectiva.

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, pero el Contratista con la aprobación de la interventoría, podrá hacer los cambios menores que considere necesarios para colocar la tubería en forma tal que se acomode a las estructuras.

18.4.- Procedimiento para la instalación

Los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con los planos del fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, éstas especificaciones y con las instrucciones de la Interventoría, y las especificaciones al respecto de Centrales eléctricas del Cauca S.A.

Solamente se permitirá apartarse de lo que establecen los planos o las especificaciones si media el consentimiento escrito de la Interventoría. Los equipos y materiales instalados en forma defectuosa se ajustarán o instalarán nuevamente a satisfacción del Interventor.

18.5.- Red de media tensión

18.5.1.- Generalidades

La acometida de media tensión será tomada del circuito de 13.200 voltios de Cedelca S.A. – E.S.P., que saliendo de la subestación de San Bernardino hasta la vía Popayán Cali, sigue paralela a ésta misma y alimenta la zona industrial de Rioblanco Clarete. La nueva línea se inicia a 100.00 mts. aproximadamente de la variante nueva de la vía panamericana y toma el trazado actual de la red que suministra energía eléctrica a las haciendas de propiedad de Adolfo Castro y Juan Manuel Caicedo, hasta el sitio de ubicación de la nueva planta de potabilización. Como ésta línea reemplazará la existente que se encuentra en muy mal estado, de la nueva red se atenderá la demanda de estas dos haciendas.

18.5.2.- Postes

Todos los postes de la línea, con excepción del extremo a la llegada, serán nuevos de concreto de 11.00 mts. de altura y 500 kgs. de capacidad de rotura a la tracción, y debidamente homologados por Cedelca S.A.

18.5.3.- Conductor

Se utilizará cable de aluminio No. 2/o ACSR para toda la línea de media tensión.

18.5.4.- Herrajes

Todos los herrajes para suministro e instalación en la línea de media tensión deberán cumplir estrictamente con las normas de Cedelca y serán galvanizados en caliente y deberán estar homologados por ICEL.

18.5.5.- Subestación

El plano PPA-39-EL-01/04 muestra el punto de llegada en la planta de potabilización de la acometida desde la red nueva, para lo cual se instalará un poste de 12m de altura, 750 kg y un transformador trifásico de 45 kVA, que proporcionará el fluido eléctrico a todas las instalaciones de la planta. Para la instalación del transformador, el Contratista se orientará con las siguientes estructuras y obras de las Normas del ICEL, tomando de cada una de ellas en lo que aplique:

711 MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO EN POSTE DE CONCRETO CON SALIDA SECUNDARIA SUBTERRANEA

2-055 TEMPLATE Y ANCLAJE - PUESTA A TIERRA

La salida secundaria se hará instalando el cable a través de un tubo metálico galvanizado de diámetro 3", con capacete, fijado al poste con banda metálica galvanizada.

El transformador de 45 kVA 13200/208-120V, tendrá como mínimo las siguientes características:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	T1
1.	CAPACIDAD CONTINUA	kVA	45
2.	VOLTAJE PRIMARIO DE ENTRADA	V.	13.200
3.	VOLTAJE SECUNDARIO DE SALIDA	V.	208-120
4.	NUMERO DE FASES		3
5.	FRECUENCIA	Hz	60
6.	GRUPO DE CONEXIÓN		Dyn5
7.	REFRIGERACION		ONAN
8.	RANGO DE REGULACION		+1 x 2.5% -3x2.5%
9.	TIPO DE INSTALACION		Exterior
10.	BIL	kV	95
11.	TENSION DE PRUEBA DE BAJA TENSION	kV	2
12.	TENSION DE CORTO CIRCUITO	%	3
13.	NORMA		ICONTEC
14.	NIVEL MAXIMO DE RUIDO A 1m DEL TRAF0	dB	90

El proyecto de la nueva red de media tensión fué aprobado por Cedelca mediante oficio número 337360 de noviembre de 1998 del Jefe de Mantenimiento de la Subárea Zona Centro.

La medida y pago de la red de media tensión será el número de materiales y elementos suministrados e instalados a completa satisfacción de la interventoría, con excepción de los cables, tubería conduit galvanizada y ductos de PVC que se medirán y pagarán por metro líneal (ML) en la forma que se indica en el formulario de cantidades y precios. En el precio unitario se deberán incluir el suministro de todos los materiales, equipos y elementos, su transporte hasta los sitios de instalación, herramientas, desperdicios, imprevistos y toda la mano de obra necesaria para su colocación.

13.6.- Acometida secundaria

La acometida secundaria hasta los Tableros de Distribución se ilustra en el plano No. PPA-39-EL-01/04. Estas serán subterráneas utilizando cables de Cobre con aislamiento THW, iniciando desde la caja del contador, que contará con un tablero con cuatro protecciones para los tableros de la estación y con una protección general.

En el poste del transformador se instalará la caja de contador, que será a prueba de intemperie (Nema 4), y deberá estar en capacidad de contener un contador de energía activa 3x208-120V, clase 2 de las siguientes características:

Medidor : Trifásico tetrafilar
 Tensión : 120/208V.
 Corriente Básica: 50A
 Corriente Máxima: 150A
 Clase: 2
 Tarifa: Sencilla
 Límite de Carga: 55 kW

El contratista seguirá las especificaciones de Centrales Eléctricas del Cauca y hará las gestiones pertinentes de aprobación, complementará el plano y adjuntará los demás requisitos esta empresa exija.

18.7.- Materiales para instalaciones de baja tensión

Las especificaciones de los materiales que se vayan a utilizar llenarán todos los requisitos exigidos por EL CODIGO ELECTRICO NACIONAL, Norma 2050 ICONTEC, CEDELCA S.A. o en su defecto las normas del INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA-ICEL.

Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con éstas especificaciones y con los planos; pero cuando se solicite una marca específica y el contratista desee usar otra distinta, solicitará aprobación escrita previa de la Interventoría. Ninguna sustitución será aceptada sin dicha autorización previa.

18.8.- Suministro e instalación

18.8.1.- Tubería Eléctrica

El contratista utilizará para todos los fines de uso eléctrico (Iluminación y Fuerza), tubería PVC tipo DB y su instalación cumplirá con lo especificado en la norma NTC-2050 Capítulo 3 sección 347. Este tipo de tubería se utilizará siempre y cuando sea empotrada en piso o pared. En aquellos sitios donde la tubería sea a la vista, se utilizará tubería metálica galvanizada semipesada en los diámetros especificados en los planos y su instalación y uso estará conforme lo especificado en la norma NTC-2050 Capítulo 3 sección 346.

El contratista utilizará las herramientas apropiadas para realizar curvas suaves, y no podrá golpear la tubería metálica con martillos o herramientas inadecuadas que hagan perder la película de zinc del galvanizado. Para curvas de 90 ° se utilizarán codos prefabricados.

La tubería será instalada de acuerdo con las normas del ICONTEC. (NTC-2050).

Para el manejo de la tubería PVC en la obra, deberán seguirse estrictamente las instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipo señalado por él, lo mismo que las instrucciones de la Interventoría.

La Interventoría revisará antes de la instalación de los cables la estanqueidad de la tubería, evitando que existan perforaciones o uniones mal ejecutadas.

Cada unión en tubería metálica debe cubrir por lo menos cinco hilos de la rosca.

El costo de la tubería estará incluido dentro del costo unitario de la salida de alumbrado o fuerza y debe incluir el suministro y la mano de obra por instalación, boquillas, uniones, codos, el transporte de los materiales hasta el sitio de instalación, y demás materiales necesarios para colocar y poner en funcionamiento la instalación respectiva.

La medida y pago será la unidad de salida de alumbrado y fuerza recibida a entera satisfacción de la Interventoría.

18.8.2.- Conductores para fuerza e iluminación

Los cables y alambres que se utilicen en las instalaciones de fuerza, iluminación, acometidas, alumbrado exterior, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99 % de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 voltios tipo THW 75 °C.

Los conductores hasta el No. 2 AWG serán de 7 hilos y en adelante de 19 hilos a menos que se especifique en planos o en la definición de cantidades de otra manera.

Los conductores con calibre igual o menor al # 8AWG, serán en alambre y los conductores de mayor calibre al # 8AWG serán en cable. No se admiten conductores con calibre menor al # 12AWG en los sistemas.

En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios.

No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos, a no ser que los planos o los cuadros de conductores indiquen lo contrario.

Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los conductos. Los accesorios a usar en ésta instalación, serán mordazas patentadas u otros dispositivos que apruebe la Interventoría. No se permite el uso de lazos ni lubricantes inertes en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda deteriorar o dañar el aislamiento.

Los conductores se colocarán sin entrelazarse y se dejarán longitudes adicionales dentro de los tableros, cajas, etc., para permitir un arreglo nítido de las conexiones.

Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante.

Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta.

La determinación y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados. El conductor neutro y solo éste se dejará siempre aislado en color blanco.

Todas las conexiones de los conductores de calibre superior al #8AWG se harán con terminales o bornes especiales.

Los conectores que se utilicen serán tales que aseguren un contacto perfecto y que no ofrezca peligro de aflojarse por vibración. No se permiten derivaciones con soldadura.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

Neutro :	Debe ser en toda su extensión blanco.
Tierra :	Desnudo o aislamiento TW verde o verde con franjas amarillas, según se especifique en planos
Fases :	Colores diferentes a los anteriores. Negro, Rojo

El número y los calibres de los conductores para las acometidas, alumbrado, y fuerza aparece en los planos.

La instalación de los cables seguirá las instrucciones dadas en el capítulo 3 de la norma ICONTEC NTC-2050. El área ocupada por los conductores en un ducto no debe sobrepasar el 40% de la sección del tubo.

La medida de los conductores se hará por metro longitudinal, y su pago incluirá instalación, transporte, equipos, pruebas, correas plásticas, conectores.

En los edificios, el cable estará incluido en la salida respectiva, que incluye tubería, alambre, codos, boquillas, cajas, tuercas, hilo de tierra.

18.8.3.- Tableros de distribución

El tablero de distribución para el proyecto será TRIFASICO TETRAFILAR con protección general, según se aprecia en el plano eléctrico.

Este será suministrado por el Contratista y seguirán las especificaciones dadas por EL CODIGO ELECTRICO NACIONAL, norma NTC-2050 en su sección 384.

El interruptor general será trifásico tipo industrial, para instalación en caja moldeada o atornillable. Los interruptores tendrán disparo térmico para sobrecargas, con disparo de tiempo inverso para sobrecargas y disparo magnético para cortocircuitos.

Todos los interruptores deberán quedar montados de tal forma que queden encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo; la alimentación será por los bornes superiores y la salida por los inferiores.

659

Del tablero se derivarán y alambrarán los circuitos de distribución, siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dadas en el plano EL-04, para garantizar el equilibrio de fases y el contratista hará las marcaciones e identificaciones necesarias para facilitar un posterior mantenimiento o cambio.

El tablero de distribución será del tipo de puerta con cerradura con lámina cold rolled calibre 14 USG, autosoportado, pintura horneable gris, capaz de soportar el ambiente tropical al que estará sometido.

La puesta a tierra del tablero eléctrico será realizada mediante conexión directa a la tierra, utilizando dos varilla tipo copperclad de 2.4mx16mm, unido a un cable de cobre No. 4.

La tierra no podrá exceder un valor de 15 ohmios.

El conductor de puesta a tierra seguirá las instrucciones dadas por la sección 250-91 de la norma 2050 ICONTEC.

Otros tableros serán trifásicos o monofásico, según especificación en planos, con puerta, instalados en una caja metálica elaborado con lámina cold rolled 18 USG, con puerta y cerradura, pintura horneable gris, con barraje de fases, neutro y tierra.

La medida del tablero será la unidad suministrada con caja de distribución con puerta y cerradura, barrajes, protección general, protecciones automáticas, puesta a tierra, medidas y pruebas.

18.8.4.- Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos tendrán mecanismos térmicos y metálicos para protección contra sobrecargas y mecanismos magnéticos para protección instantánea contra corto circuito. Su capacidad mínima de corto circuito será la que se indique en los planos correspondientes.

El número de automáticos, número de polos y la capacidad de los automáticos son los que aparecen en los planos y en el formulario de cantidades de obra.

La tensión máxima a soportar será de 600 V.

18.8.5.- Cajas de salida

Las salidas para luminarias se harán con caja octagonal de 4"x1 1/2"; las salidas para tomas dobles de corriente, teléfono, interruptores sencillos y en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto se proveerán de una caja rectangular de 2"x 4"x 1 1/2"; las salidas a donde lleguen dos o más conductos tendrán cajas cuadradas de 4"x 1 1/2" provistas del suplemento correspondiente al tipo de accesorio que se vaya a instalar o de la tapa metálica.

Todas las cajas de salidas empotradas en columna o muros, tendrán su tapa o su placa al mismo nivel del pañete.

Las cajas a utilizar con la tubería metálica a instalar a la vista en paredes y techos, serán del tipo Nema 12.

Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes:

Interruptores de pared	:	1.40 metros
Tomas de corriente pared	:	0.30 metros
Tomas de teléfono	:	0.30 metros

O la altura indicada en planos y de acuerdo a los puestos de trabajo.

18.8.6.- Tomas de corriente

Las tomas dobles para corriente monofásica serán de 15 amperios 125 voltios, del tipo ranura para clavija plana con tapa de bakelita y polo de puesta a tierra.

Las tomas para sistema trifásico serán de 50 amperios a 250 voltios con tres ranuras en estrella o aquella que especifique la Interventoría.

18.8.7.- Interruptores de pared

Para el control del alumbrado se emplearán interruptores tipo de incrustar de uno, dos o tres polos, conmutable sencillo o doble según se indica en los planos, con tapa de bakelita. Su capacidad será de 10 amperios 125 voltios. Los interruptores serán tipo General Eléctric, Luminex o una marca aceptada por la Interventoría.

El interruptor será incluido en la salida de alumbrado.

18.8.8.- Luminarias para alumbrado exterior

El Contratista suministrará, instalará y probará una luminaria cerrada con accesorios eléctricos incorporados, norma IEC 598 - IP55, para uso en el exterior.

La luminaria será de sodio de alta presión 250 W, 208 V, cerrada, con fijación horizontal, con bombilla tipo tubular.

La luminaria se instalará en poste metálico de 10m de altura para alumbrado público, a menos que la Interventoría ordene otro tipo de poste.

El conductor de alimentación se instalará subterráneo, instalando cajas de inspección de 0.6x0.6m. con tapa en concreto. El conductor será de cobre con aislamiento THW. La alimentación de la luminaria se hará utilizando alambre No. 12, conectores apropiados, protección con fusible por fase.

Cada luminaria llevará instalada su propia fotocelda con capacidad para operar como mínimo el 150 % de la carga bruta del circuito a alimentar (Mínimo 1000W). La fotocelda será normalmente cerrada, de tal forma que en caso de daño las lámparas permanecerán encendidas en el día y en la noche.

La luminaria será de fácil mantenimiento y no debe requerir herramienta alguna para el reemplazo de la bombilla y el acceso al sistema eléctrico.

La luminaria estará compuesta de una carcasa en fundición de aluminio aleado, reflector en aluminio de alta pureza, sometido a un proceso de brillo químico y anodizado, empaque, cierre de vidrio templado o en acrílico, resistente a choques térmicos y mecánicos, manijas de cierre, terminal de tierra, terminales de conexión, sistema ignitor.

La luminaria será del tipo LTP-VC 250W, Sodio HID 208-220V Roy Alpha o similar.

18.8.9.- Postes de alumbrado

El montaje de los postes se hará en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor.

El izaje de los postes para ser empotrados en las excavaciones debe llevarse a cabo mediante el empleo de guas o cualquier otro método previamente aprobado por la Interventoría.

Para cimentar los postes deben hacerse excavaciones con una profundidad mínima de 1.80 metros y un diámetro de 20 centímetros mayor que el diámetro de la base del poste. Los postes deben empotrarse según la siguiente fórmula $h/10 + 0,6$ (m). El apisonamiento se hará con recebo compactado en capas no mayores de 20 cms. Se evitarán rellenos con tierra que contenga residuos vegetales.

La operación de hincada de los postes debe hacerse con sumo cuidado para evitar someterlos a esfuerzos indebidos.

18.8.10.- Iluminación interior

Para la iluminación interior se ha dejado previsto:

- Una salida de bombilla incandescente 60-100W, 120 V. El contratista suministrará el portalámpara en cerámica, el bombillo 100W y demás elementos que se solicitan en las cantidades de obra. Este material se incluye en la salida de alumbrado respectiva.
- Luminaria industrial de sobreponer con dos tubos fluorescentes tipo de 2x40", con lámpara F32T8. La luminaria tendrá reflector parabólico en aluminio, con rejilla en las áreas de oficinas.
- Luminaria industrial de sobreponer con dos tubos fluorescentes tipo de 2x40", con lámpara F32T8. La luminaria será abierta del tipo X19K Roy Alpha o similar.

La salida de iluminación incluye la luminaria, la tubería metálica, el cable, los interruptores, codos, uniones, cajas de paso, conduletas, hilo de tierra, boquillas, tuercas, puesta en operación, pruebas, y la mano de obra necesaria para la instalación del cable y los elementos anteriores.

18.9.- Sistema de Tierra

El Contratista instalará y conectará todos los materiales para la puesta a tierra, incluyendo las conexiones a los tableros, conductos, cajas, aparatos etc.

Todos los cables de la puesta a tierra y los conectores se limpiarán cuidadosamente con un cepillo de alambre en sus puntas de conexión. No se acepta la limpieza con ácido.

Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma tal, que ofrezcan el camino más corto y directo a tierra.

Todas las tuercas y arandelas para conexión a tierra serán de un material aprobado por la Interventoría que sea igualmente resistente a la corrosión.

Las varillas a tierra serán del tipo Copperclad de 5/8" de diámetro y de 2,4 m de longitud y se hincarán de tal forma que el extremo superior quede a 30 cm por debajo del terreno. El Contratista indicará la ubicación exacta de cada varilla en los planos actualizados de la obra.

Para la medición de la resistencia de puesta a tierra se empleará el método de Wenner de los tres electrodos. El valor verdadero se tomará como el promedio de por lo menos 3 mediciones con variación de la posición del electrodo de corriente. Los resultados de las mediciones se anotarán y se someterán a la consideración de la Interventoría, antes de conectar las varillas a la malla. El Contratista informará a la Interventoría sobre la programación de las medidas para que ésta pueda presenciárlas.

La máxima resistencia admisible será de 10 omhios. Los tableros y la caja de contador se conectarán a tierra por medio de varillas tipo Copperclad y cable de cobre instalados en un tubo metálico.

Si se requiere mejorar la resistencia, deberá hacerse con suelos artificiales que garanticen baja resistividad y estabilidad. No se admitirán sustancias como sal, cal, carbón, etc.

18.10.- Planta de emergencia

18.10.1.- Características Técnicas

El contratista suministrará un grupo electrógeno de las siguientes características mínimas para operar a una altura de 1900 metros sobre el nivel del mar.

-	Capacidad de emergencia	37.6 KW
-	Capacidad continua	30 KW
-	Tension de Generación	220/127V.
-	Factor de potencia	0.8
-	Frecuencia	60 Hz
-	Número de fases	3 (Trifásico)
-	Velocidad de régimen	1800 RP

MOTOR

-	Combustible	ACPM (DIESEL)
-	Aspiración	Turbocargado, postrefrigerado
-	Cilindros	4 en línea, V
-	Tiempos	Cuatro (4)
-	Sistema de inyección	Directa
-	Bomba de inyección	Rotativa
-	Gobernación	Mecánica
-	Regulación de frecuencia, de cero a plena carga	3% a 5%
-	Regulación de frecuencia, régimen permanente a carga estable	± 0.33%
-	Sistema de lubricación	Forzada
-	Purificador de aire	Tipo seco
-	Altura de operación	1900msnm

SISTEMA DE ACOUPLE

El motor diesel y el generador se acoplarán directamente por medio de disco flexible, conformando una sola unidad. El conjunto, motor-generador, estará montado sobre una base común de acero estructural (Skid), provista de amortiguadores de vibración.

EQUIPO COMPLEMENTARIO DEL MOTOR

Los elementos complementarios del motor serán de fácil reemplazo y adquisición, con las siguientes características :

- Filtro de aire tipo seco
- Filtro de combustible en papel
- Filtro de aceite de flujo total reemplazable
- Bomba auxiliar de combustible
- Silenciador tipo industrial
- Sistema eléctrico de arranque de 12 v. DC
- Motor de arranque eléctrico
- Alternador de carga para baterías accionado por el motor.
- Dispositivos de parada automática por :
 - Alta temperatura del agua del motor
 - Baja presión del aceite de lubricación
 - Bajo nivel de agua
- Tablero de Instrumentos que incluye :
 - Termómetro indicador de temperatura
 - Manómetro indicador de presión de aceite
 - Interruptor de encendido
 - Indicador de carga de batería

GENERADOR

- Síncronico tipo 4 polos, campo giratorio
- De excitación sin escobillas
- A prueba de goteo
- Excitatriz sobre el mismo eje

- Campo rotatorio
- Autoexcitado y autoregulado
- Variación de tensión +/- 2% máximo.
- Sobrevelocidad admisible del 25 %
- Capacidad de sobrecarga instantánea 300 % de la corriente nominal
- Régimen de sobrecarga del 10 %
- Eficiencia superior al 85 %

TABLERO DE CONTROL DEL GENERADOR

Montado sobre el generador y ensamblado en cofre metálico :

- Tipo: Microprocesador de 16 luces (NFPA-110, Nivel 1)
- Fuente de poder, con protección de circuito: 12V DC
- Amperímetros de C.A. clase 2%
- Voltímetro de C.A., Clase 2% y selector de fases
- Frecuencímetro, Clase 2%.
- Medidores de C.D., clase 2% (Voltios, temperatura del agua, presión del aceite del motor.
- Interruptor verificador de luces
- Interruptores de protección
- Sistema de ajuste del voltaje de salida con reóstato.
- Arranque cíclico según NFPA-110: Períodos de arranque durante 15 segundos con descansos de 15 segundos hasta completar 75 segundos.
- Temporizador para enfriamiento del motor: 5 minutos
- Luz verde: Sistema listo para arranque
- Luz roja: Sistema no arranca automáticamente
- Paro y luz roja y por alta temperatura
- Paro y luz roja y por baja presión de aceite
- Paro y luz roja y por sobrevolccidad
- Paro y luz roja y por sobre arranque
- Luz roja de paro protector auxiliar
- Interruptor: Arranque manual, paro/reposición, arranque automático (Del motor). Conexión local/remoto para dos alambres.
- Horómetro

18.10.2.- Normas

El equipo suministrado debe cumplir los reglamentos existentes en Centrales Eléctricas del Cauca, y lo dispuesto en las siguientes normas:

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS (ICONTEC)
 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSN (NFPA)
 UNDERWRITERS LABORATORIES, Inc. (UL)
 NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS (NEMA)
 AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI)
 NTC-2050 Código Eléctrico Nacional

18.10.3.- Otras Condiciones

Junto con su oferta, el contratista deberá:

- Suministro de catálogos con las características técnicas garantizadas de los equipos y componentes del sistema.
 Incluye:
 - Operación y mantenimiento del motor
 - Partes del motor
 - Operación, mantenimiento, ensamble y planos del generador
 - Operación y planos del tablero de control
 - Partes del generador y el tablero de control
 - Instalación del Grupo generador

604

- Listado de equipos, componentes y materiales suministrados para la instalación y puesta en funcionamiento de los grupos. Aquellos materiales no suministrados y necesarios para la puesta en operación, deberán ser indicados por el proveedor.
- Indicar las garantías y el cubrimiento de éstas.
- Entregar un documento técnico con las recomendaciones para el montaje de los grupos, montaje de los sistema de escape de gases, instalación de tanque y tubería para el suministro de combustible.
- Dejar constancia que los repuestos y el soporte de mantenimiento de los equipos son de fácil adquisición en Popayán o Cali, a través de su representación o por otros proveedores.
- Validez de la oferta.
- El suministro deberá ser hecho en el sitio del proyecto.
- El valor de la oferta debe incluir la planta entregada en el sitio de instalación, tanque de combustible, silenciador tipo industrial, planos de instalación, recomendaciones, instalación, montaje, pruebas y puesta en servicio, los impuestos, seguros, transporte, cubrimiento de garantías y otros en que el proveedor incurra para realizar el suministro.

El suministro incluye la planta, la acometida de baja tensión entre el tablero +TDG y la planta, el tanque de almacenamiento de combustible, la base, los planos de instalación y todo lo necesario para la puesta en operación.

18.11.- Salidas para teléfono

La salida para teléfono incluye el suministro del cable de teléfono tipo interior o exterior, la tubería según especificación en planos, las cajas de paso metálicas, los accesorios, el montaje, las tomas modulares, y todos los elementos y mano de obra requeridos para la instalación del sistema interno de comunicación.

La medida será la unidad instalada y la forma de pago será contra entrega a satisfacción.

Cada salida incluye las instalaciones externas que aparecen en el plano.

18.12.- Salidas para control

La salida para control incluye el suministro del cable coaxial tipo RG59, con chaqueta protectora, la tubería según especificación en planos, las cajas de paso metálicas, los accesorios, el montaje, las tapas de las cajas, y todo lo requerido para la instalación del sistema.

La medida y pago será la unidad instalada y recibida a entera satisfacción de la Interventoría.

Cada salida incluye las instalaciones externas que aparecen en el plano.

18.13.- Equilibrio de fases

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros de automáticos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 20 %. En el plano No. PPA-39-EL-04/04 CUADROS DE CARGA aparece una distribución de las cargas que el contratista utilizará y verificará su funcionamiento. Esta distribución obedece a que los circuitos Nos. 1 y 2 están en la fase A, 3 y 4 en la fase B y 5 y 6 en la fase A y así sucesivamente.

18.14.- Inspección final y pruebas

Una vez terminadas las varias fases de la obra o cuando sea posible, durante la marcha de los trabajos se verificarán y se ensayarán las instalaciones hechas por el Contratista, como se indica a continuación.

Los ensayos y verificaciones se ejecutarán por personal capacitado, suministrado por el Contratista, bajo la supervisión de la Interventoría. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger tanto el

665

personal, como el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo e instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas.

Las verificaciones y pruebas por ejecutar, incluirán pero no se limitarán a las siguientes:

1. Verificaciones de continuidad de todos conductores de alumbrado, fuerza y comunicaciones.
2. Pruebas de resistencia del aislamiento de todos los conductores de alumbrado, fuerza y comunicaciones, de las barras colectoras, interruptores, tableros, etc.

Se llevarán anotaciones de éstas pruebas y se entregarán copias de ellas a la Interventoría. En ningún caso se aceptan lecturas inferiores a un megohmio.

3. Verificación visual de que todas las conexiones de los conductores se ajusten a los diagramas, incluyendo el alambrado interno de los tableros, controles, interruptores y de todo otro equipo que se haya instalado.
4. La Interventoría se reserva el derecho de exigir cualquiera otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.
5. El contratista solicitará a la Interventoría una copia de las instrucciones dadas por el proveedor de la planta de emergencia, para verificar y seguir las recomendaciones, durante su instalación y puesta en funcionamiento.

Cuando se haya recibido notificación escrita del contratista de que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, la Interventoría hará una inspección minuciosa de toda la obra. Todos los defectos u omisiones que encuentren, serán corregidos por el Contratista.

SECCION XIX

19.- IMPACTO URBANO

19.1.- Alcance

El proponente deberá tener en cuenta este capítulo, en la elaboración de su propuesta, la cual será de obligatorio cumplimiento en la ejecución de las obras. Este capítulo tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en el área destinada a la construcción de las diferentes estructuras y la instalación de las tuberías de conducción de agua cruda y tratada. En efecto, el Contratista deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular, en las vías afectadas por las obras.

19.2.- Disposiciones Generales

LA SOCIEDAD y el Contratista elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente. Esta acta se deberá complementar con fotografías y filmaciones de las zonas de trabajo.

Las actividades que el Contratista adelantará para preservar, conservar y recuperar el medio ambiente se han indicado en las condiciones generales y en los diferentes apartes de los capítulos que hacen parte de estas especificaciones. Dichas actividades pueden ser agrupadas en:

- a. Manejo de la obra
- b. Manejo de los servicios públicos
- c. Manejo del tránsito vehicular y peatonal
- d. Protección y adecuación de los sitios de trabajo
- e. Sistemas de información y comunicación

666

Seguidamente se describen las estipulaciones que el Contratista deberá cumplir con relación al control del impacto ambiental de las obras objeto de los contratos.

19.3.- Manejo de la Obra

19.3.1.- Registro fotográfico y filmico

Una herramienta importante para establecer el efecto de las obras, sobre el área de influencia de las obras, es la elaboración de un detallado registro fotográfico y filmico, previo a la iniciación de los trabajos, del entorno donde se ejecutarán las obras, y de las transformaciones durante la ejecución de los trabajos. Por lo tanto como parte de las actividades del Contratista, y como requisito previo a la liquidación definitiva del contrato, se deberá entregar a la Sociedad, la siguiente documentación:

- a) Registro fotográfico de cada contrato sobre el entorno y las obras, antes, durante la construcción y después de terminadas. Este registro se entregará a la Sociedad, en disco compacto con las diferentes fotografías debidamente escaneadas.
- b) Registro filmico del entorno antes de iniciar las obras, después de terminadas, y durante el proceso constructivo. Dicho registro se entregará en video cassetes en formato VHS.

19.3.2.- Programas Detallados de Trabajo

El Contratista deberá presentar con una anticipación de 10 días a la iniciación de los trabajos en cada sector, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como excavación, acopio de materiales, entibado de la zanja, soldaduras, pruebas y los rellenos hasta alcanzar las cotas de rasante. Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar; los programas de desvíos de tránsito si los hubiere y la utilización de las vías alternas, si es el caso, y cualquier otra información pertinente.

19.3.3.- Longitud Controlada del Area de los Trabajos

De acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones, los extremos entre los trabajos de excavación, de relleno y reconformación del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería, no podrán estar a más de 150 metros.

19.3.4.- Demarcación y Aislamiento del Area de los Trabajos

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes de la zona, si los hubiere se deberán proveer tabiques de madera para cercar y aislar totalmente el perímetro de las obras, con los cuales se logrará también impedir el paso de la tierra, residuos de construcción o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las de trabajo.

LA SOCIEDAD determinará en cada tramo el límite de la zona de trabajo que podrá ser ocupada por el Contratista. El contratista deberá encerrar la zona de trabajo que se encuentre construyendo, por medio de cintas de colores vistosos, para indicar los frentes de trabajo que se adelantan.

19.3.5.- Manejo de los Materiales producto de la Excavación

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las zanjas, materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza de descapote, ya que el manejo de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de la zanja y áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el Contratista y aprobadas por LA SOCIEDAD, siguiendo en un todo lo indicado en estas Especificaciones. En caso que el material de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por LA SOCIEDAD, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro del área de trabajo.

19.3.6.- Seguridad y Señalización

Como parte de las actividades permanentes a cargo del Contratista estarán las correspondientes a los planes y programas de desvíos de tránsito, seguridad y señalización en el caso de la instalación de tuberías sobre las vías públicas. Adicionalmente el Contratista deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales y vehiculares

667

lo suficientemente amplios y seguros, debidamente señalizados e iluminados. Entre el borde la zanja y el acopio del material de excavación se deberá dejar un espacio libre de 0.50 metros.

19.3.7.- Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones alledañas existentes si las hubiere y la obra. Todo talud vertical con una profundidad mayor de 2 metros llevará entibado, salvo que por las características del terreno, y con la aprobación previa de la interventoría no se requiera. El Contratista será directamente responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes. Toda el agua retirada debe ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta los sitios de drenaje más cercanos. Las señales luminosas deberán permanecer en la noche, si la circulación nocturna de peatones y vehículos así lo requieren.

19.3.8.- Almacenamiento de las Tuberías dentro del Area de los Trabajos

Con el fin de evitar acumulación de tuberías a lo largo de la línea, el Contratista deberá adelantar la instalación de las mismas en forma coordinada con el programa presentado. El programa de transporte de las tuberías desde los sitios de almacenamiento hasta los de instalación, deberá ser aprobado previamente por la Interventoría.

19.3.9.- Control de la Contaminación Causada por la Maquinaria de Construcción

La operación y mantenimiento de la maquinaria y el manejo de los combustibles y lubricantes se harán en forma tal que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo. La operación de la maquinaria se deberá hacer en un todo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y deberán cumplir con los estándares para ruido, emisión de partículas y gases, y el plan de manejo.

19.3.10.- Energía Eléctrica e Iluminación

El contratista deberá obtener y suministrar por su cuenta toda la energía eléctrica que requiera para sus instalaciones y operaciones. Todas las señales y protecciones deberán estar adecuadamente iluminadas durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente para guiar tanto la circulación de peatones como de vehículos. No habrá pago por separado por estos conceptos.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentados con kerosene.

19.3.11.- Seguridad Social del Personal

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. El Contratista estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad que dependa directamente de su representante. El Contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y de los residentes directa o indirectamente afectado, en los siguientes aspectos relacionados con la obra:

- a. Personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.
- b. Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficientes y los niveles de ruido serán los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
- c. Se aplicarán todas las medidas de seguridad para tener un control permanente de los factores que puedan afectar la salud de los habitantes y de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas por emanaciones de gases, presencia de polvo y por cualquier otro contaminante.

19.3.12.- Limpieza

En todo momento el Contratista deberá mantener los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura; estos materiales deberán ser llevados a los sitios de botaderos aprobados por LA SOCIEDAD, antes de finalizar cada jornada diaria de trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la quema de los materiales combustibles de desecho.

19.4.- Manejo de los Servicios Públicos

Dependiendo del sector que se está instalando, especialmente en la conducción de agua tratada a la llegada a los tanques de La Paz, pueden ocurrir en mayor o menor escala interferencias simultáneas en las redes de servicios públicos, como: red eléctrica, red telefónica, sistemas de agua, alcantarillado, etc., con la instalación propiamente dicha de la tubería. Como norma general de la obra, el Contratista deberá tomar todas las medidas posibles para mantener la prestación de tales servicios.

No obstante que LA SOCIEDAD podrá suministrar las indicaciones sobre las interferencias existentes, se podrán presentar otras no mostradas en los planos, cuya obtención deberá ser programada por el Contratista con el fin de no retardar la iniciación de los trabajos. Tales interferencias deberán ser verificadas por el Contratista con antelación a la excavación de las zanjas, mediante la ejecución de apiques o con cualquier otro sistema.

Aquellos servicios públicos que por negligencia del Contratista fueren obstruidos, dañados o deteriorados o aquellos que hubiere necesidad de relocalizar, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de La Sociedad, se reconstruirán con anterioridad a los trabajos de instalación de la tubería como tal, garantizando de todas maneras la continuidad de los servicios.

19.5.- Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal

El Contratista tomará todas las medidas del caso para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal o vehicular en las áreas del proyecto; de igual manera, deberán ser una preocupación permanente los planes y programas de desvíos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente estarán supervisados por la Interventoría.

Con el fin de garantizar el acceso a las construcciones anexas al área de los trabajos y atenuar los efectos por los conflictos que genera a la circulación peatonal y vehicular la construcción de éste tipo de obras, el Contratista deberá implementar entre otras las siguientes medidas:

- a. Adecuación de las vías alternas que señale la Interventoría, antes de los desvíos y después de haber sido utilizadas provisionalmente.
- b. En aquellos sitios donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos y de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría, el Contratista deberá ejecutar estas obras en el menor tiempo posible con programas que contemplen trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
- c. En los cruces de sitios donde no es posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito en forma permanente.
- d. Evitar obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito y que den como consecuencia ruido excesivo (contaminación auditiva).
- e. Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas y tener la señalización e indicación de desvíos de acuerdo con las normas pertinentes: durante la noche estas señales deberán estar iluminadas con dispositivos de luz fija y/o intermitente y si LA SOCIEDAD lo considera necesario se dejarán vigilantes debidamente equipados. En general, el Contratista deberá seguir las normas estipuladas en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calle y Carretera - MOPT 1985; se utilizarán señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias.

19.6.- Protección y Adecuación de los Sitios de Trabajo

19.6.1.- Adecuación de las Areas de Instalación Provisionales

Como se indica en las condiciones generales de la licitación, el Contratista proveerá por su cuenta, previa aprobación de LA SOCIEDAD, las zonas para sus campamentos e instalaciones provisionales. El Contratista deberá presentar a LA SOCIEDAD los planos detallados de cada una de sus instalaciones, con sujeción a la descripción y a los planos generales de estas obras presentadas con su propuesta. La Sociedad hará las observaciones o exigirá las modificaciones que considere convenientes, las cuales serán tenidas en cuenta por el Contratista.

El campamento de obra deberá construirse con elementos modulares nuevos de asbesto-cemento o de lámina

669

gavanizada. El cerramiento del área del campamento e instalaciones provisionales se hará con elementos modulares en lámina galvanizada. El cerramiento así como el campamento y demás instalaciones deberán ser pintados de acuerdo con los colores indicados por LA SOCIEDAD y su mantenimiento será permanente.

Las instalaciones u obras provisionales deberán contar con los servicios sanitarios que cumplan con las condiciones higiénicas y de salubridad para sus empleados y obreros.

El Contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados y en adecuadas condiciones de drenaje, seguridad y protección.

Todas las obras y construcciones que constituyeron las instalaciones provisionales del Contratista deberán ser retiradas por éste a la terminación de los trabajos o cuando lo ordene La Sociedad y dejar los terrenos ocupados en completo estado de limpieza, orden y con buena apariencia. Estos terrenos deberán empradizarse y reforestarse según apruebe LA SOCIEDAD.

19.6.2.- Demoliciones y Reconstrucciones

Cuando haya necesidad de demoler cajas, tuberías, o cualquier construcción u obstáculo que impida el paso de las tuberías, dichas demoliciones se harán con todo el cuidado del caso con el fin de evitar interrupciones de los servicios y minimizar las molestias a los usuarios.

Las estructuras que tengan que ser removidas o modificadas, se reemplazarán o reconstruirán tan pronto como sea posible, en concepto de LA SOCIEDAD, y de acuerdo con sus indicaciones.

El servicio de las tuberías de alcantarillado si las hubiere se mantendrá mediante desviaciones y bombeos apropiados; los servicios de energía eléctrica y teléfonos se protegerán adecuadamente con acodalamientos, templetos o rigidizantes, y el Contratista solicitará a las empresas respectivas, los cambios que sean estrictamente necesarios.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por todos los daños que ocasione a las instalaciones de los servicios públicos y a propiedades privadas.

Los árboles, arbustos, cercas, postes y toda otra propiedad y estructuras superficiales deberán protegerse, a menos que sea necesaria su remoción para instalar la tubería cuando lo ordene la Interventoría.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos. La reconstrucción de la estructura del pavimento, andenes, sardineles, zonas verdes y cualquier otra obra, las deberá realizar el Contratista de acuerdo con las respectivas especificaciones y conforme a las instrucciones que en este sentido imparta La Sociedad y su ejecución es requisito para autorizar la medida y pago de las excavaciones, rellenos e instalación de la tubería.

19.6.3.- Empradización

En los sitios indicados por el proyecto, el Contratista protegerá con grama o empradizará, los taludes excavados o superficies naturales del terreno con el objeto de restituir sus condiciones originales.

El Contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará la capa vegetal y los cespedones de grama, siendo responsable además de sus cuidados hasta que la grama enraice. En zonas de empradización, donde a juicio de la Interventoría no haya suficiente cantidad de suelo orgánico que garantice el desarrollo de la grama, se deberá colocar previamente tierra vegetal o humus de calidad aprobada por la Interventoría y en los espesores ordenados por ésta. No se aceptará grama que esté en malas condiciones o que contenga maleza. Donde, a juicio de la Interventoría sea necesario, los cespedones deberán fijarse al terreno con estacas para evitar que se deslicen y asegurar su contacto con el suelo. El Contratista regará y limpiará las áreas empradizadas para lograr una adecuada estabilización hasta su aceptación por la Interventoría.

19.6.4.- Siembra de Arboles

Los árboles, cultivos, etc. que sea necesario cortar para poder ejecutar las obras de la instalación de la tubería, deberán ser reemplazados por árboles de la misma clase o de especies nativas aprobadas por la Interventoría, sembrados con todo el cuidado y precauciones para que arraiguen y no se sequen. Así mismo en los sitios en los cuales se tengan visuales sobre las obras y en otras áreas que indique la Interventoría se deberán sembrar plantas y árboles nativos para la

670

recuperación del paisaje. Los árboles deberán ser sembrados adecuadamente con la separación que se indique la Interventoría, y en sitios debidamente estabilizados y con suficiente tierra vegetal que garantice su desarrollo. El tamaño de siembra de los árboles y plantas deberán ser los usualmente empleados por el propietario o por la CRC. Se deberá tratar en lo posible de plantar los árboles al comienzo de los períodos de invierno.

El Contratista deberá mantener y conservar en perfecto estado los árboles y plantas, de acuerdo con estas normas y las indicaciones de la Interventoría, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la misma, la cual no tendrá lugar sino 30 días, por lo menos, después de efectuada la siembra. Para tal fin deberá aplicar el riego, insecticidas, fertilizantes y cualquier otro material requerido y deberá tomar todas las medidas aprobadas para impedir su deterioro, por causa de sus propias actividades o por acciones de terceros.

Será de responsabilidad exclusiva del Contratista los daños efectuados a los cultivos a lo largo de la línea de instalación de la tubería, cuando éstos se presenten fuera de una franja de 8.00 mts. de ancho, 4.00 mts. a lado y lado de la tubería instalada.

19.7.- Sistemas de Información y Comunicación Social

Dentro de las actividades de impacto urbano a cargo del Contratista están las relacionadas con la elaboración de una serie de programas de comunicación social, en un todo de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría destinados a dar explicaciones a la población a través de los periódicos, radio, comunicados y otros medios, sobre la obra, resaltando simultáneamente los beneficios de la misma como es el mejoramiento del abastecimiento del agua para la ciudad, y especialmente para la zona norte. Se pretende igualmente con estos sistemas de comunicación orientar a los usuarios para convivir con la obra y poderla llevar a cabo de la manera menos traumática posible, ofreciendo compensaciones transitorias para las interferencias, con la información a tiempo sobre estos hechos a la población.

En resumen los programas de información y comunicación social incluyen, aunque no se limitan, a los siguientes objetivos:

- a. Divulgación del proyecto y de sus beneficios.
- b. Información de las posibles interferencias de la obra.
- c. Implementación de programas de desvíos de tránsito.
- d. Identificación de los sectores de población afectada por el proyecto.
- e. Información previa sobre cortes de servicios públicos necesarios por reubicación de los mismos.
- f. Elaboración de programas de comunicación social.
- g. Recuperación de áreas, incluidas áreas verdes y otras eventualmente ocupadas por las obras.

19.8.- Medida y Pago

19.8.1.- Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, equipos, materiales, administración, imprevistos, desperdicios, y además gastos generales, y en la ejecución de todo lo requerido para realizar el control del Impacto Urbano, según lo señalado en los planos, estas especificaciones o lo indicado por LA SOCIEDAD.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- a. Señalización y protecciones de acuerdo con lo estipulado.
- b. La excavación de la zanja de la tubería, excavaciones para estructuras y excavaciones misceláneas.
- c. Rellenos de acuerdo con lo establecido.
- d. Instalación de entibados y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo de agua según lo establecido.
- e. Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles.
- f. Instalación de la tubería y sus accesorios y piezas especiales.
- g. reconstrucción y relocalización de redes de servicios públicos.

129

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a. Construcción y mantenimiento de las instalaciones y obras provisionales, así como la adecuación de las áreas respectivas.
- b. La energía eléctrica e iluminación para la instalación y operaciones de la obra, así como los demás servicios requeridos en el campamento e instalaciones provisionales.
- c. Los equipos y elementos de seguridad requeridos para salvaguardar la integridad física de los trabajos y del público en general.
- d. El experto en seguridad industrial y el personal de vigilancia.
- e. Los extracostos que puedan ser causados por demoras en los cortes y reinstalación de servicios públicos que lleven a cabo las distintas empresas.
- f. Los mayores costos por la ejecución de trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
- g. Todos los demás trabajos que deberá el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

