ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y CHEQUEOS Y/O REDISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES Y/O DISEÑO DE NUEVAS ESTRUCTURAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN CAMINOS ANCESTRALES DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ- CAUCA.

En este capítulo se definirán las especificaciones generales y particulares de acuerdo con los ítems y/o actividades que se desarrollarán e LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN CAMINOS ANCESTRALES DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ - Departamento de Cauca.

Todos los trabajos que no están cubiertos por las normas o especificaciones generales de construcción se ejecutaran conforme con las especificaciones particulares.

- **ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

CEMENTO

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

Almacenamiento del cemento

El cemento se almacenará en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 bolsas unas sobre otras, para períodos más largos, hasta sesenta (60) días como máximo. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor a dos meses, no podrá ser utilizado a menos que los cilindros ejecutados con este material y los ensayos especiales sobre el mismo, demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

AGREGADOS

Los agregados gruesos y finos para la fabricación del concreto deberán conformarse con las siguientes especificaciones:

- **Agregado grueso**

El agregado grueso será aquel estipulado conjuntamente entre el contratista y el interventor o supervisor, como podrá ser grava, china o triturado, de la mejor calidad, obtenido en canteras reconocidas de la zona. El contratista deberá controlar que los despachos de materiales se hagan de determinada fuente, sean de calidad y vengan libre de lodo y material orgánico.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la “Máquina de los Ángeles”, no deberá acusar un desgaste superior al 40% en pesos. Los tamaños de los agregados pueden variar entre ½” y 1 ½” (10 milímetros a 35 milímetros).

Los agregados deben tener planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. Si por dificultades locales fuere necesario algunas excepciones en los límites anteriores, ellas deberán acordarse con el interventor o supervisor.

El tamaño máximo del agregado grueso será de 1 ½” (35 milímetros) para muros y losas con espesor de 20 centímetros y donde no haya una concentración tan grande de acero de refuerzo que exija el uso de un tamaño menor.

Para muros y losas con espesores menores a 20 cms, especialmente en las vigas dinteles, el tamaño máximo para el agregado grueso será de ¾” (20 mm).

- **Agregado fino**

El contratista obtendrá la arena en fuentes que deben someterse a la aprobación del interventor o supervisor. La aprobación de determinada fuente de suministro no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella.

El contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodo y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm muy bien graduado. El módulo de finura de la arena debe estar comprendido entre 2.5 y 3.1; el interventor o supervisor hará periódicamente los análisis de las arenas para el buen control de la mezcla. La obra deberá disponer de los elementos necesarios para facilitar estos análisis.

El contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de las muestras de arenas, para cerciorarse de la bondad de las mismas, en cuanto al contenido de arcilla y materia orgánica.

Almacenamiento de los agregados

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse especialmente para este fin, que permita que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños. Cada agregado se almacenará separadamente en forma tal que se evite la separación o segregación de tamaños. No se permite la operación de equipos de tracción con oruga sobre pilas de agregado grueso. La extracción de los materiales de las pilas de agregados se hará en tal forma que se elimine hasta el máximo la separación de los materiales. El contratista deberá obtener del interventor o supervisor la aprobación de los agregados antes de utilizarlos.

Las pilas de los agregados deberán proveerse con facilidades de drenaje con anterioridad a su uso. El contratista deberá mantener durante todo el tiempo un almacenamiento suficiente de agregados que le permita el vaciado continuo de concreto según el flujo necesario.

AGUA

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia sin ácidos, aceites, sales, materia orgánica, limos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, se someterá a pruebas de laboratorio para decidir su posible utilización.

ADITIVOS

No está previsto el uso de aditivos para el concreto a menos que, en casos especiales, se avise expresamente otra cosa, previa autorización del interventor o supervisor, con base en ensayos de laboratorios. El suministro o incorporación de aditivos usados por el contratista en su provecho será a costo suyo.

EL CONCRETO

Dosificación

El contratista deberá suministrar el equipo adecuado aprobado por el interventor o supervisor para que las cantidades de materiales componentes del concreto se midan al peso o al volumen a juicio del interventor o supervisor quien podrá ordenar que se verifique la exactitud de las balanzas o cajones, cerciorarse que no haya errores de medida superiores al 1% en más o menos, el cemento en bolsas incompletas o el cemento a granel. El agua puede medirse al peso o al volumen con variaciones de exactitud que se mantengan por debajo del 1%. La cantidad de cemento, agua, agregado grueso y fino que el contratista se proponga a usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidos a la aprobación del interventor o supervisor, para las correspondientes pruebas de laboratorios. La resistencia a la compresión que se exigirá a los concretos será de: Clase “A” 3.000 psi = 210 k/cms2 Clase “B” 2.500 psi = 175 k/cms2 - Clase “C” 2.000 psi = 140 k/cms2.

La relación agua – cemento se controlará con la prueba de slump, la cual deberá ajustarse a lo especificado en el aparte siguiente:

Consistencia y manejabilidad: Slump

No se permitirán concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazado. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros al diseño de mezcla ya establecido, a menos que sea solicitado por el interventor o supervisor en casos especiales. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

Este capítulo cubre el suministro de mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todo el trabajo relativo a formaletería, transporte, colocación, curado y descimbrado de todas las obras de concreto requeridas en el contrato. Todas las estructuras de concreto reforzados deben ser construidas de conformidad con las especificaciones de acuerdo con las líneas y dimensiones mostradas en los planos estructurales y arquitectónicos. La localización de juntas de construcción no indicadas en los planos estará sujeta a la aprobación del Interventor o supervisor. El Contratista debe suministrar a su costa todos los accesorios mostrados en los planos, cuando no se especifique por separado en los formularios oficiales. El concreto deberá ser constituido por una mezcla de cemento Portland tipo I, agregado grueso, fino y agua, la dosificación de estos componentes debe hacerse para suministrar:

a. Trabajo y consistencia adecuada para que fluya fácilmente dentro de las formaletas y alrededor del refuerzo según las condiciones de colocación sin segregación ni exudación excesiva.

b. Una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad, resistencia exigida (según especificación de cada elemento indicada en los planos estructurales), resistencia a las condiciones del medio ambiente. El contenido de agua deberá ser el mínimo necesario para su colocación.

En cuanto hace referencia a los materiales, es norma:

CEMENTO: El cemento que se usará para concretos, morteros y lechadas será de fabricación Nacional Portland. Debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 32. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se suministre en sacos, estos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento en sacos deberá almacenarse en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 sacos sobre otro, para periodos más largos hasta sesenta (60) días como máximo.

AGREGADOS: Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concreto, deberán conformarse con las especificaciones C-33 de la ASTM, deberán cumplir con la norma ICONTEC 174. Los agregados deberán estar limpios, desprovistos de materia orgánica, no contendrán piedras planas en exceso. El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada de la mejor calidad obtenible en fuentes aprobadas por el interventor o supervisor. El Contratista deberá controlar que los despachos de materiales que se hagan de determinada fuente, sean de calidad uniforme y vengan libre de lodo y material orgánico.

Los tamaños de los agregados gruesos pueden variar entre 1/2" y 1.1/2" (10 milímetros a 35 milímetros). Los agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. Si por dificultades locales fuera necesaria alguna excepción en los límites anteriores, ella debe acordarse con el interventor o supervisor.

Los agregados que no cumplan con la norma ICONTEC 174, pero que hayan demostrado mediante ensayos especiales que producen concreto con resistencia y durabilidad adecuada, pueden ser utilizados cuando así lo autorice el interventor o supervisor. El tamaño máximo del agregado no deber ser mayor de:

a. 1/5 de la dimensión menor entre los lados de las formaletas.
b. 1/3 de la profundidad de las losas.
c. 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras de refuerzo.

Los agregados deben ser en lo posible de una misma procedencia para lograr uniformidad en el concreto y deberán tener las mismas características físicas y mineralógicas. La capacidad de los agregados se determinará por medio de ensayos antes de iniciar la fabricación y colocación del concreto. Para tal efecto el contratista realizará los ensayos necesarios de muestras representativas y rendirá informe escrito al Interventor o supervisor con anticipación al vaciado de los concretos.

El interventor o supervisor deberá aprobar las fuentes y las instalaciones para carga, descarga, transporte y almacenar los agregados.

Para la elaboración de los concretos de la obra, el contratista podrá utilizar agregados de origen aluvial u obtenidos por trituración de roca, los costos de explotación, transporte, lavado, clasificación o cualquier otra operación necesaria para obtener agregados adecuados, serán por cuenta de contratista y estos costos estarán representados en los análisis unitarios para los concretos. En el caso que se utilicen agregados triturados, la forma de las partículas debe ser aproximadamente cúbica y el agregado deberá estar libre de partículas planas o alargadas.

Como partículas planas o alargadas se define aquella cuya dimensión máxima sea mayor a cinco (5) veces la dimensión mínima. El porcentaje de partículas alargadas no debe exceder el 15%. Todos los costos por operación necesaria serán por cuenta del contratista y este costo deberá quedar incluido en los precios unitarios.

El Contratista obtendrá la arena en fuentes que debe someter a la aprobación del interventor o supervisor, la aprobación de determinada fuente de suministros no constituye la aprobación de todo material sacado de ella. Así mismo, será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm. muy bien gradado. El módulo de finura de la arena debe estar comprendido entre 2.5 y 3.1.

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse especialmente preparados para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños. Cada agregado se almacenará separadamente en forma tal que se evite la integración inadecuada o la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipo de tracción con oruga, sobre pilas de agregado grueso. La extracción de los materiales de las pilas de agregado se hará de forma que se elimine hasta el máximo la separación de los materiales. El Contratista debe obtener del Interventor o supervisor la aprobación de los agregados antes de utilizarlos.

El Contratista deberá mantener durante todo el tiempo un almacenamiento suficiente de agregados que le permita el vaciado continuo de concreto según el flujo necesario.

No se permitirán concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazado. Podrá tomarse en mínimo de 6 cilindros para cada ensayo y no menos de un ensayo, para cada 30 m3 de cada clase de concreto. Del mismo modo, si fuere necesario, se fundirán viguetas para realizar los ensayos de resistencia a la flexión de concreto. Los cilindros de ensayo se curarán en la obra. Tanto para la determinación del asentamiento (SLUMP) como para la preparación de prueba, deberá retirarse del concreto los tamaños mayores de una medida cuando se utilicen agregados gruesos que excedan este valor.

Métodos para determinar la resistencia promedio

Ensayo de muestras curadas en el laboratorio. Para el ensayo de resistencia, las muestras se deben tomar de conformidad con la norma ICONTEC 454. Los cilindros utilizados para ensayo deben fabricarse y curarse de conformidad con la norma ICONTEC 550 y ensayarse según la norma ICONTEC 675.

Control de laboratorio. El Contratista hará por su cuenta los análisis de laboratorio que se estimen convenientes, para elegir las fuentes de materiales que van a utilizarse y determinar las proporciones en que estos entran en las mezclas de concreto. Los ajustes que se hagan necesarios en la dosificación para asegurar calidad futura, no eximen al Contratista de responder por las bajas resistencias que llegasen a obtenerse, así pues, cuando haya sido colocado por el Contratista algún concreto cuya calidad sea aparentemente objetable. El interventor o supervisor podrá ordenar pruebas de carga en la parte de la construcción de que se trate.

Las reparaciones o demoliciones que fueren necesarias serán por cuenta del Contratista.

Mezclado

Solo se mezclará concreto en las cantidades que se requieren para uso inmediato y no se aceptará ninguno que haya iniciado fraguado o, que se haya mezclado con 45 minutos de anterioridad a la colocación. Para la mezcla en sitio el Contratista proveerá equipo adecuado (mezcladoras) con dispositivo para medir el agua, que garantice una distribución uniforme de los materiales o el que sea aceptado por el Interventor o supervisor.

Transporte

El material se llevará de la mezcladora al sitio del vaciado en la forma más rápida y práctica posible evitando la segregación. Al usar canaletas, la mezcla debe resbalar desde una altura no mayor de 1.50 metros a menos que el Interventor o supervisor autorice una altura superior.

Colocación

Antes de comenzar el vaciado del concreto, las formaletas deberán limpiarse y humedecerse. Deberán emplearse vibradores mecánicos que garanticen perfecto funcionamiento durante el tiempo previsto de las cargas. El transporte de la mezcla se hará en carretillas o canecas metálicas. El Contratista deberá notificar al Interventor o supervisor cuando esté listo para vaciar el concreto, con un mínimo de 24 horas de anticipación con el fin de que este pueda inspeccionar las formaletas y los refuerzos que estén de acuerdo a cálculos y que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar. Paso seguido, se impartirá el visto bueno para la fundida.

La caída libre del concreto sobre las formaletas debe reducirse a un mínimo para evitar deformaciones en los hierros de refuerzo y en las formaletas. Además debe evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire. El concreto se depositará sobre superficies limpias, húmedas y libres de corrientes de agua o acción directa de la lluvia en capas horizontales cuyo espesor no exceda de 30 centímetros.

La colocación del concreto debe llevarse a cabo continuamente alrededor del refuerzo, en las partes estrechas y en las esquinas de los muebles o formaletas. Esta debe suspenderse cuando una lluvia fuerte cause charcos o lave la superficie del concreto fresco sin que sea posible adaptar ninguna cubierta.

Protección y curado

Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a diez (10) días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar los agrietamientos. El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas de regadores mecánicos u otro método aprobado que mantenga las caras del concreto completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento

periódico de las mismas, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado deberá ser limpia y en general debe llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla. Todo el equipo que se requiere para el curado adecuado del concreto deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo.

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa autorización del interventor o supervisor. También se podrá hacer el curado del concreto con tela de polietileno de 0.10 cm. de espesor con traslapos de 15 centímetros.

Cualquier sistema que se utilice estará sujeto al visto bueno de la Interventor o supervisor.

Alineamiento y tolerancias

Las tolerancias que se dan más adelante son diferentes de las irregularidades de las superficies del numeral anterior de estas especificaciones y están de acuerdo con las prácticas modernas de construcción, teniendo en cuenta la influencia que las variaciones de los alineamientos tienen en el funcionamiento estructural o hidráulico de las diferentes obras. Las tolerancias máximas en plomos y alineamientos no deberán superar el 5% de cualquiera de las secciones básicas del elemento en su dimensión máxima sobre todo el eje estructural donde se encuentre ubicado.

Elementos embebidos en el concreto

Los elementos embebidos en el concreto tales como varillas de anclaje, tuberías, ductos de ventilación, deberán anclarse fijamente en los sitios indicados en los planos. Es necesario limpiar la superficie de dichos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otra materia que impida la buena adherencia entre el metal y el concreto.

ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI

Esta actividad consistirá en la selección, el suministro, almacenamiento, corte, figuración o doblamiento, colocación y fijación del acero de refuerzo en las diferentes obras de concreto (que no incluyan el refuerzo dentro de la especificación), del tamaño, forma, calidad y cantidad establecidos en las especificaciones técnicas y los planos de construcción suministrados.

El acero de refuerzo debe ser de la calidad producida por acerías colombianas cumpliendo con la calidad sobre resistencia, de acuerdo con las Normas ICONTEC 161, 245 y 248 y la Norma ASTM A 706 (nueva Norma NTC 2289).

El acero de refuerzo para el concreto será varillas corrugadas de los tamaños que se especifican en los planos. Para varillas con diámetros 3/8” ó superiores, deberá emplearse acero corrugado de resistencia máxima de 60.000 p.s.i. Las deformaciones deben cumplir con la especificación ASTM 305.

Todos los refuerzos deben cortarse del largo requerido para doblarlas estrictamente de acuerdo con los planos correspondientes. El doblado de las varillas se hará de acuerdo con la NORMA SISMORESISTENTE NSR/10.

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura sean tales que eviten el contacto con el suelo. Los arrumes de varilla deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del polvo y elementos que provoquen oxidación y corrosión.

Las varillas figuradas deben depositarse en construcciones cubiertas, aisladas del suelo y protegidas también con lonas. Igualmente deben estar marcadas de tal forma que pueda identificar la estructura donde irán colocadas.

Antes de colocarse en la obra las varillas deberán estar limpias de polvos y arenas, sin cascarilla, astillas o escamas, ni señales de oxidación, limpias de aceites, grasas o pinturas, que puedan perjudicar su adherencia al concreto. Sí se demora el vaciado del concreto deberán cubrirse las estructuras de refuerzo para mantenerlas en buen estado de limpieza.

Las varillas de refuerzo no deben enderezarse o doblarse varias veces de forma que afecte la resistencia y propiedades mecánicas del material. Se rechazarán las varillas soldadas o que tengan torceduras acentuadas y nudos o doblajes que no están indicados en los planos. El calentamiento de las varillas no se permitirá salvo autorización por escrito del interventor o supervisor. Tampoco se permitirá grifar el refuerzo ya empotrado en el concreto.

El refuerzo debe ser colocado y posicionado como se muestra en los planos, pero además siguiendo las recomendaciones de la Norma NSR/10.

Los refuerzos deberán ser colocados con exactitud y asegurados firmemente para evitar su desplazamiento antes y durante el vaciado del concreto.

Las parrillas y canastas deberán amarrarse con alambre calibre No.18 y separarse, tanto del concreto de limpieza como de la formaleta, con espaciadores de concreto prefabricados, que aseguren los espaciamientos establecidos en los planos y las normas.

El contratista deberá solicitar con mínimo de 24 horas a la colocación del concreto, la revisión y aprobación del acero de refuerzo por el interventor o supervisor. Salvo aprobación escrita del interventor o supervisor no se permitirá sustituir refuerzos de un diámetro por otro. El interventor o supervisor podrá ordenar pruebas al acero de refuerzo cuando lo juzgue necesario. Los costos que estos ensayos ocasionen correrán por cuenta del contratista.

El contratista deberá suministrar al interventor o supervisor certificados del fabricante de acero, donde se manifieste que cumple con la composición química y el porcentaje de carbono equivalente según las Normas NTC 2289 o ASTM A706. Se deberá controlar en obra el área equivalente de la barra por medio del peso por MT para garantizar que la barra es del diámetro especificado. En general se aceptará hasta un 6% de variación en menor peso por metro lineal.

Para los ensayos de resistencia a la tracción y ductilidad se deberá tomar muestras representativas al azar de mínimo de 2 barras de cada diámetro por cada 40 toneladas de su mismo lote suministrado de acero de refuerzo. El ensayo a tracción deberá hacerse sobre barras sin maquinaria teniendo en cuenta el área nominal de la barra para determinar la curva de refuerzo - deformación, en la cual se debe determinar la resistencia y la fluencia, la resistencia última o máxima y la deformación unitaria. En el punto de rotura de estos valores deben chequearse con los valores establecidos en las normas para garantizar su calidad.

Para la medida de ductilidad debe hacerse el ensayo de doblamiento sin que se presenten fisuras, ni rupturas de la barra. Los resaltes de las barras de acero corrugado deben cumplir con espaciamientos, colocación, forma, longitud, y altura mínima definida en las Normas NTC 2289. Las muestras para envío al laboratorio deben tomarse al azar del lote a evaluar y el valor de los ensayos será por cuenta del contratista.

Se deben tomar 4 porciones de barra de 1.20 m. de longitud por cada diámetro suministrado. Dos porciones constituyen la muestra y las otras la contra muestra. Cada grupo de 4 barras se debe empaquetar y amarrar con alambre y roturarla con un código ya asignado en obra (Código consecutivo de la muestra tomada) y con el código del lote designado por el fabricante. Un lote se considera aceptable siempre y cuando cumpla con los límites de las especificaciones de la norma respectiva. Sin embargo, se permitirá un ensayo de una contra muestra cuando los resultados de ensayo de tracción sean inferiores a los límites inferiores a los límites especificados en menos de 140 Kg/cm2 (2000 p.s.i) para la resistencia máxima, en menos de 70 Kg/cm2 (1000 p.s.i) para la resistencia a la fluencia ó en menos de dos unidades de alargamiento. Si esta contra muestra cumple con los límites establecidos, el lote se aceptará.

La medida para el pago del acero de refuerzo será el número de kilogramos (Kg) de acero instalado de acuerdo con los planos listas de despieces o lo ordenado por el interventor o supervisor.

La medida no incluye el peso del desperdicio necesario, ni los elementos de fijación, soporte o espaciamiento del refuerzo. Para la evaluación del peso del hierro colocado por pagar, se tomará como base el valor de un kilo por un metro de varilla de diámetro de ½" y se deben calcular de acuerdo al diámetro en Kg/Ml.

No se permitirán reclamos de mayor cantidad de acero sobre el especificado después de fundidos los miembros estructurales, si previamente no se hizo notificación. No se deberá modificar los despieces sin autorización del interventor o supervisor. Se permitirá el empleo de varilla lisa hasta el diámetro ¼", inclusive, con resistencia a la fluencia máxima de 37.000 p.s.i. Todo el hierro de refuerzo a utilizar en la obra, según especificaciones será suministrado por el contratista. Para el análisis de precios unitarios deberá tenerse en cuenta el uso del material con sus desperdicios normales, utilización de herramientas y equipo necesario para el amarre y formación de canastas, los costos por acarreos internos (horizontal y vertical), como la mano de obra, capacitada y necesaria para desarrollar el ítem. Además de las consideraciones anteriores, el oferente debe tener en cuenta lo siguiente:

MATERIALES: El acero para refuerzo debe ser de primera calidad producida por acerías nacionales con un límite de fluencia mínima de 4.200 Kg/cm2 o en su defecto el que cumpla con las especificaciones A -15 -576 de ASTM. Si se usarán varillas corrugadas, deberán cumplir con las normas respectivas a A-305 de ASTM. Resistencia de 60000 psi (según planos estructurales).

El Interventor o supervisor deberá aprobar la calidad del acero propuesto y solicitará una carta de garantía del proveedor. En cualquier caso el hierro propuesto debe ser únicamente de fabricación NACIONAL. No se aceptará hierro de 60.000 PSI que no esté debidamente contramarcado y deberá ser de una siderúrgica nacional, por lo tanto no se admite hierro importado. Fy: 4200 Kg/cm2 Diámetros mayores a 1/2". Fy: 4200 Kg/cm2 Diámetros menores a 3/8", en vigas y columnas. Fy: 2590 Kg/cm2 Diámetros menores a 3/8".

ALMACENAMIENTO Y LIMPIEZA: Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura sean calculadas para evitar en contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del depósito de polvo.

Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de calidad, peso y número. Las varillas figuradas deberán depositarse en construcciones cubiertas aisladas del suelo y protegidas con lonas. Igualmente deben estar marcadas en tal forma que puedan identificar la obra y la estructura donde irán colocadas. Antes de colocarse en la obra se limpiarán completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe su adherencia con el concreto. Será responsabilidad y obligación del contratista mantener un inventario actualizado diario, del hierro en existencia.

COLOCACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS REFUERZOS: Las varillas de refuerzo deberán ser colocadas con exactitud y asegurados firmemente para evitar su desplazamiento antes y durante el vaciado del concreto. Si se adopta el sistema de amarrar con alambres debe ser lo suficientemente rígido para resistir sin desplazamiento. Deben colocarse separadores eficaces para garantizar que las armaduras conserven las distancias prescritas en los planos tanto entre varillas como entre estas y las formaletas. En el momento de fundir se debe tener cuidado de dejar un espacio mínimo de 0.03 metros entre el refuerzo y la formaleta.

ENDEREZADO Y DOBLADO: Las varillas de refuerzo, no deben enderezarse o doblarse varias veces, en forma que afecte la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos y dobladuras. El calentamiento de las varillas no se permite sino con la autorización expresa del Interventor o supervisor.

EMPALMES O TRASLAPOS: Las uniones de las varillas de refuerzo no deben localizarse en los puntos de esfuerzo máximo si trabajan a la tracción ni deben coincidir en un mismo sitio. Pueden hacerlo traslapadas. La longitud del traslapo debe tener un mínimo de 40 diámetros, sin incluir los ganchos en las barras superiores. Podrán hacerse traslapos soldados, con una longitud de 10 diámetros con dos cordones de soldadura y siempre que se desarrollen con un mínimo de 125% de límite de fluencia del acero utilizado, en el trabajo de tracción.

TOLERANCIA: Las tolerancias admitidas para las medidas de las varillas en los trabajos figurados son:

a. En el corte de las varillas se permite una diferencia de +/-25 mm. Con las medidas especificadas para su longitud de desarrollo.

b. Las dimensiones de una varilla doblada están especificadas por sus medidas exteriores. La diferencia en longitud aceptada para barras rectas o figuradas menos de ø 7/8 es de +/-13 mm. para varilla de diámetro 1" o mayores de +/- 25 mm.

c. En la altura de barras figuradas las diferencias aceptadas son de 13 mm. menos que lo especificado, por lo que está implicada la variación en la altura de las estructuras como vigas, placas y demás.

d. Para los estribos de las columnas se aceptan diferencias de +/-13 mm. en su escuadra.

e. Para las placas de acero se aceptarán diferencias de +/- 25 mm con las medidas especificadas en los planos, no se aceptaran elementos oxidados o deformados.

❖ OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN CAMINOS ANCESTRALES DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ- CAUCA.

1.1 PRELIMINARES

1.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PUENTES

- **DESCRIPCIÓN**

El Contratista ejecutará la localización, replanteo de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuesen necesarios, empleando los servicios de un topógrafo matriculado.

Durante el período de construcción el Contratista realizará el levantamiento de acuerdo con su localización definitiva y elaborará los respectivos planos de obra construida.

- **MATERIALES**

Para la ejecución de la localización y el replanteo se utilizará los materiales necesarios aprobados por el contratista, que garanticen la óptima realización de las actividades. Se debe tener en cuenta la disponibilidad de los materiales en la zona.

- **EQUIPO**

La localización y el replanteo incluyen equipo de topografía y herramienta menor, en óptimas condiciones para garantizar la realización de las actividades, previamente aprobados por el contratista.

- **MEDIDA**

La medida para localización y replanteo será ejecutada de acuerdo con la presente especificación, y las instrucciones del Contratista.

- **FORMA DE PAGO**

El pago será por metro cuadrado (**m2**) de terreno localizado y replanteado según se indique en los planos.

Localización y Replanteo **M2**

1.02. EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN CON MAQUINA, NO INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES

- **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de la estructura a las cuales se refiere el presente Artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. Se exceptúan las excavaciones contempladas por el Artículo 210 “Excavación de la explanación, canales y préstamos”, las excavaciones para pilotes pre-excavados, las cuales

están comprendidas en el Artículo 621, y cualquier otra excavación considerada en algún otro Artículo de estas especificaciones.

- **CLASIFICACIÓN**
  - **Excavaciones varias sin clasificar**

Se refiere a los trabajos de excavaciones varias de cualquier material, sin importar su naturaleza ni la presencia de la tabla de agua.

- **MATERIALES**

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del Interventor.

Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

- **EQUIPO**

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto o indique el Interventor.

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. En las proximidades de toda excavación destinada a fundar estructuras o instalar alcantarillas, se colocará a lo menos una estaca de referencia altimétrica. Será de responsabilidad del Constructor conservar en todo momento la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el Interventor, podrá ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con esas referencias.

Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. Las cotas de fundación indicadas en ellos se consideran aproximadas y, por lo tanto, el Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria.

El Constructor deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo

contiguo a la excavación sea mínima.

En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación indicadas en los planos, el material sea inapropiado, el Interventor podrá ordenar una excavación a mayor profundidad a efectos de obtener un material de fundación apropiado o, alternativamente, a excavar a mayor profundidad y rellenar con un material que cumpla requisitos de los denominados apropiados en el numeral 220.2.1 del Artículo 220 de estas especificaciones.

En ambos casos, el Interventor definirá las cotas hasta las cuales se deberá profundizar la excavación.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse de manera satisfactoria para el Interventor. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Constructor quien, deberá reponer, a su costa, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

- **Excavaciones para cimentaciones de estructuras de concreto**

Los lugares para cimentaciones se deberán excavar conforme las líneas de pago indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor, para permitir la construcción de las mismas a todo su ancho y longitud y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación deba asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, el Constructor deberá tener especial cuidado para no perturbar el fondo de la excavación, tomando la precaución adicional de no remover el material del fondo de la excavación, en mínimo veinte centímetros (20cm) (o lo que autorice el Interventor), hasta la cota de cimentación prevista, sino en el instante en que se esté por colocar el cimiento.

En las excavaciones de las fundaciones de estructuras en cajón y pilas, el Constructor podrá adoptar el sistema constructivo que estime conveniente, siempre y cuando cuente con la aprobación del Interventor. Podrá facilitar el procedimiento constructivo con el empleo de islas, plataformas, sistemas neumáticos, aire comprimido, lanzas de agua, equipos de alto rendimiento de origen minero, y cualquier otro sistema autorizado. El empleo de cualquiera de estos sistemas constructivos derivados de las dificultades de la ejecución de obra, no implicará ningún pago adicional al pactado para el precio unitario establecido en esta especificación.
Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se deberá ejecutar de tal forma, que la roca sólida quede expuesta y preparada en lechos horizontales o dentados para recibir el concreto, debiendo ser removidos todos los fragmentos de roca suelta o desintegrada, así como los estratos muy delgados. Las grietas y cavidades que queden expuestas, deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto o mortero.

- **Ataguías y encofrados**

Las ataguías y encofrados que se conformen para la protección de las excavaciones donde se van a construir los cimientos, se deberán llevar a profundidades y alturas apropiadas para que sean seguras y tan impermeables como sea posible, para realizar adecuadamente el trabajo por ejecutar dentro de ellas. Las dimensiones internas de las ataguías y encofrados deberán dejar espacio suficiente para la construcción de formaletas y la inspección de sus partes

externas, así como para permitir el bombeo por fuera de aquellos.

Las ataguías y encofrados deberán ser construidos en tal forma, que protejan el concreto fresco contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una creciente repentina y para prevenir cualquier daño debido a la erosión. En las ataguías y encofrados no se deberán dejar maderos o abrazaderas que puedan penetrar en el concreto del cimiento, salvo que el Interventor lo autorice por escrito.

No se permitirá ningún apuntalamiento de ataguías y encofrados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

Las ataguías y encofrados inclinados o desplazados lateralmente durante el proceso de hincado, deberán ser enderezados, relocalizados o suplementados para obtener el espacio necesario y el lugar apropiado para la cimentación de la estructura.

Al terminar el trabajo de que se trate, el Constructor deberá desmontar y retirar la obra falsa, de tal manera que no ocasione ningún daño al cimiento terminado.

- **Limpieza final**

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

- **Limitaciones en la ejecución**

Las excavaciones varias sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius ($2^{o}C$).

Los trabajos de excavaciones varias se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el Interventor o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

- **MEDIDA**

La unidad de medida de las excavaciones varias será el **metro cúbico** (**m3**), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos mencionados.

- **FORMA DE PAGO**

El trabajo de excavaciones varias se pagarán al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada

por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación voladura y remoción, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras, mampostería, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, concretos, filtros, subbases, bases y capas de rodadura.

En el caso de que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el precio unitario deberá incluir, además, los costos de señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Excavación Manual **M3**

1.03. EXCAVACIÓN VARIAS EN ROCA

- **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la excavación en roca necesaria para las fundaciones de la estructura a las cuales se refiere el presente Artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Se exceptúan las excavaciones contempladas por el Artículo 210 “Excavación de la explanación, canales y préstamos”, las excavaciones para pilotes pre-excavados, las cuales están comprendidas en el Artículo 621, y cualquier otra excavación considerada en algún otro Artículo de estas especificaciones.

- **CLASIFICACIÓN**

- **Excavaciones en Roca**

Se refiere a los trabajos de excavaciones material rocoso

- **Excavaciones varias en roca**

Comprenden la excavación del mismo tipo de material descrito en el numeral 210.1.3.2.1 del Artículo 210 “Excavación de la explanación, canales y préstamos”, de las presentes especificaciones.

- **MATERIALES**

Los materiales provenientes de las excavaciones que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del Interventor.

Los materiales de las excavaciones que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

- **EQUIPO**

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones en roca deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto o indique el Interventor.

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. En las proximidades de toda excavación destinada a fundar estructuras o instalar alcantarillas, se colocará a lo menos una estaca de referencia altimétrica. Será de responsabilidad del Constructor conservar en todo momento la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el Interventor, podrá ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con esas referencias.

Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. Las cotas de fundación indicadas en ellos se consideran aproximadas y, por lo tanto, el Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria.

El Constructor deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación indicadas en los planos, el material sea inapropiado, el Interventor podrá ordenar una excavación a mayor profundidad a efectos de obtener un material de fundación apropiado o, alternativamente, a excavar a mayor profundidad y rellenar con un material que cumpla requisitos de los denominados apropiados en el numeral 220.2.1 del Artículo 220 de estas especificaciones.

En ambos casos, el Interventor definirá las cotas hasta las cuales se deberá profundizar la excavación.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse de manera satisfactoria para el Interventor. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Constructor quien, deberá reponer, a su costa, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

- **Excavaciones para cimentaciones de estructuras de concreto**

Los lugares para cimentaciones se deberán excavar conforme las líneas de pago indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor, para permitir la construcción de las mismas a todo su ancho y longitud y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación deba asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, el Constructor deberá tener especial cuidado para no perturbar el fondo de la excavación, tomando la precaución adicional de no remover el material del fondo de la excavación, en mínimo veinte centímetros (20cm) (o lo que autorice el Interventor), hasta la cota de cimentación prevista, sino en el instante en que se esté por colocar el cimiento.

En las excavaciones de las fundaciones de estructuras en cajón y pilas, el Constructor podrá adoptar el sistema constructivo que estime conveniente, siempre y cuando cuente con la aprobación del Interventor. Podrá facilitar el procedimiento constructivo con el empleo de islas, plataformas, sistemas neumáticos, aire comprimido, lanzas de agua, equipos de alto rendimiento de origen minero, y cualquier otro sistema autorizado. El empleo de cualquiera de estos sistemas constructivos derivados de las dificultades de la ejecución de obra, no implicará ningún pago adicional al pactado para el precio unitario establecido en esta especificación.
Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se deberá ejecutar de tal forma, que la roca sólida quede expuesta y preparada en lechos horizontales o dentados para recibir el concreto, debiendo ser removidos todos los fragmentos de roca suelta o desintegrada, así como los estratos muy delgados. Las grietas y cavidades que queden expuestas, deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto o mortero.

- **MEDIDA**

La unidad de medida de las excavaciones varias será el **metro cúbico** (**m3**), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos mencionados.

- **FORMA DE PAGO**

El trabajo de excavaciones varias se pagarán al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación voladura y remoción, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras, mampostería, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, concretos, filtros, subbases, bases y capas de rodadura.

En el caso de que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el precio unitario deberá incluir, además, los costos de señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Excavación Manual **M3**

1.04 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN - COMPACTACION MECANICA.

1.03.1 Definición o procedimiento

Este ítem se refiere principalmente al aprovechamiento de materiales provenientes de las excavaciones de buena calidad, este material será identificado por parte del Interventor y será utilizado para la realización de los rellenos compactados. Los terraplenes o rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El material para el relleno será seleccionado que cumplan con los requerimientos para este tipo de materiales, su tipo, cantidad y método de colocación deberán ser aprobados por el Interventor, su colocación se hará en presencia y con la aprobación del Interventor.

1.03.2 Materiales a cargo del Contratista

Los materiales que sean de acuerdo en un todo con las siguientes normas y de conformidad con los alineamientos perfiles y secciones que indiquen los planos. Los rellenos se construirán por capas sucesivas máximo de 0.15 m y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usan piedras en el relleno, estas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellos deben llenarse con el material más fino tendiendo a formar una capa densa y compacta. En los últimos centímetros no deben colocarse ni piedras ni terrones que se rompan fácilmente. Ninguna capa debe tener más de 15 centímetros de espesor

compacto por todo el ancho de la sección. Cuando el relleno deba colocarse sobre cualquier tipo de piso existente, este debe escarificarse lo suficiente para obtener una adherencia perfecta entre el piso y el relleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

1.03.3 Equipo de compactación

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, apisonadores o compactadores, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la interventoría. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

- **Medida**

La medida será aquella que resulte en metros cúbicos realizados.

- **FORMA DE PAGO**

El pago será al precio cotizado por el Contratista e incluirá todas las actividades descritas en este capítulo.

Relleno base granular compactada M3

1.05 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR IMPORTADO

1.03.4 Definición o procedimiento

Este ítem se refiere principalmente a rellenos compactados para realizar la estructura de cimiento de la placa de piso de la estructura con material granular importado. Los terraplenes o rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El material para el relleno será seleccionado de cantera que cumplan con los requerimientos para este tipo de materiales, su tipo, cantidad y método de colocación deberán ser aprobados por el Interventor, su colocación se hará en presencia y con la aprobación del Interventor.

1.03.5 Materiales a cargo del Contratista

Los materiales que sean de acuerdo en un todo con las siguientes normas y de conformidad con los alineamientos perfiles y secciones que indiquen los planos. Los rellenos se construirán por capas sucesivas máximo de 0.15 m y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usan piedras en el relleno, estas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellos deben llenarse con el material más fino tendiendo a formar una capa densa y compacta. En los últimos centímetros no deben colocarse ni piedras ni terrones que se rompan fácilmente. Ninguna capa debe tener más de 15 centímetros de espesor compacto por todo el ancho de la sección. Cuando el relleno deba colocarse sobre cualquier tipo de piso existente, este debe escarificarse lo suficiente para obtener una adherencia perfecta entre el piso y el relleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias

para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

1.03.6 Equipo de compactación

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, apisonadores o compactadores, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la interventoría. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

- **Medida**

La medida será aquella que resulte en metros cúbicos realizados.

- **FORMA DE PAGO**

El pago será al precio cotizado por el Contratista e incluirá todas las actividades descritas en este capítulo.

Relleno base granular compactada M3

1.06 CONFORMACIÓN DE MATERIAL SOBRANTE EN SITIO

1.03.7 Definición o procedimiento

Este ítem se refiere principalmente a la adecuación o disposición de material proveniente de la excavación en sitio aledaños para la realización de rellenos compactados. Los rellenos y disposición final del material serán regados y paisajeados de acuerdo a los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor.

1.03.8 Materiales a cargo del Contratista

Los materiales que sean de acuerdo en un todo con las siguientes normas y de conformidad con los alineamientos perfiles y secciones que indiquen los planos. Los rellenos se construirán por capas sucesivas máximo de 0.15 m y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usan piedras en el relleno, estas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellos deben llenarse con el material más fino tendiendo a formar una capa densa y compacta. En los últimos centímetros no deben colocarse ni piedras ni terrones que se rompan fácilmente. Ninguna capa debe tener más de 15 centímetros de espesor compacto por todo el ancho de la sección. Cuando el relleno deba colocarse sobre cualquier tipo de piso existente, este debe escarificarse lo suficiente para obtener una adherencia perfecta entre el piso y el relleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

1.03.9 Equipo de compactación

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, apisonadores o compactadores, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la interventoría. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

- **Medida**

La medida será aquella que resulte en metros cúbicos realizados.

- **FORMA DE PAGO**

El pago será al precio cotizado por el Contratista e incluirá todas las actividades descritas en este capítulo.

Relleno base granular compactada M3

1.07 ACARREO DE MATERIALES PÉTREOS

1.07.1 DESCRIPCIÓN

El Contratista dispondrá en el sitio de las obras los materiales pétreos necesarios para la ejecución de las obras utilizando para ello todos los instrumentos de transporte de carga.

1.07.2 EQUIPO

Para acarreo el contratista de obra, dispondrá de volquetas y herramienta menor, en óptimas condiciones para garantizar la realización de las actividades, previamente aprobados por el contratista.

1.07.3 MEDIDA

La medida para el acarreo de materiales pétreos será ejecutada de acuerdo con la presente especificación, y las instrucciones del Contratista.

1.07.4 FORMA DE PAGO

El pago será por metro cubico (**m3**) de material acarreado según se indique en los planos. Acarreo de materiales pétreos **M3**

2.01 SOLADO DE LIMPIEZA EN CONCRETO CLASE F (14 MPA), e = 5cms.

DESCRIPCIÓN

Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. El solado de concreto reposará sobre el piso sólido y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. El espesor de la capa de concreto será de 5 cm. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado y curado de los elementos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio.
- Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos.
- Se deben verificar las cotas de la cimentación.
- Elaborar la mezcla de concreto 2000 psi, siguiendo todos los procedimientos normativos vigentes.
- Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto.
- Se debe controlar el espesor de la capa de concreto y verificar cotas inferiores de cimentación.

MATERIALES

- Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto 2000 PSI, empleando las proporciones de material establecidas por formula de trabajo o lo autorizado por el Interventor.
- El concreto deberá cumplir todas las especificaciones de la norma NSR 10 y especificaciones de la norma ICONTEC.
- Los agregados pétreos deberán ser suministrados de canteras legalmente establecidas

EQUIPO

- Para la ejecución de este ítem se deberá disponer del equipo necesario para el mezclado, transporte y vaciado del concreto, en los sitios especificados por los diseños o los autorizados por la Interventoría.
- Mezcladoras, buggis, herramienta menor, vibradores.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- Esta actividad se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) aproximado a la centésima, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
- El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.
- El precio unitario incluye el precio de agregados pétreos suministrados desde cantera legalmente establecida.

2.02 CONCRETO CLASE D (21 MPA) PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a la construcción de elementos en concreto reforzado, de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales; estos elementos hacen parte de sistema estructural de la construcción.

Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado y curado de los elementos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se deben consultar y verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos y de los diseños estructurales.

- Se debe verificar que el solado de limpieza se haya ejecutado de acuerdo a las especificaciones y diseños.
- Se deben verificar dimensiones y localización de las zapatas según los diseños.
- Se debe realizar el replanteo de las zapatas sobre el concreto de limpieza.
- Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural, el ítem no incluye acero de refuerzo, este se pagará en el ítem acero de refuerzo.
- En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslapo y recubrimientos.
- Se chequeará colocación de las respectivas formaletas.
- Se transportará y se vaciará el concreto progresivamente por medios manuales o mecánicos sin que éste produzca segregación.
- Se realizará el vibrado del concreto por medios mecánicos y manuales (si aplica).
- Retiro de la formaleta y se realiza el proceso de curado del concreto.
- Si el concreto es premezclado (preparado en planta); el proveedor deberá garantizar al Contratista el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto.

MATERIALES

- Materiales para formaletas (de requerirse).
- Para la ejecución de este ítem se debe preparar, transportar y colocar concreto de 3000 PSI (21 MPa) resistencia a la compresión a los 28 días.
- El concreto deberá cumplir todas las especificaciones de la norma NSR 10 y especificaciones de la norma ICONTEC.
- El acero de refuerzo deberá ser armado teniendo en cuenta todo lo descrito en los planos estructurales del proyecto y el Interventor deberá verificar y aprobar el armado para proceder a la fundición de las zapatas.
- Los agregados pétreos deberán ser suministrados de canteras legalmente establecidas

EQUIPO

- Se utilizará el equipo y herramientas necesarios para la construcción, colocación y apuntalamiento de la formaleta.
- Se utilizará el equipo y herramienta necesarios para la preparación de la mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto.
- Si el concreto es premezclado deberá vaciarse, vibrarse y curarse de acuerdo a las especificaciones de la norma NSR 10, observaciones de la Interventoría y del proveedor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- La ejecución del ítem se medirá por metro cúbico (m3) de concreto, aproximado a la centésima de metro cubico debidamente ejecutado, previa verificación del cumplimiento de las especificaciones y normas. La medida será el resultado del cálculo proveniente de los planos estructurales o de las medidas en obra aprobadas debidamente por el Interventor.
- El precio unitario incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, formaletas, mano de obra, vibrado, desencofrado y curado; así como los trabajos complementarios que se requieran para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo a los diseños estructurales, especificaciones normativas y las observaciones del Interventor.
- El precio unitario incluye el precio de agregados pétreos suministrados desde cantera legalmente establecida

2.03 LOSA EN CONCRETO DE 21MPA STEEL DECK e=15CM INCLUYE LÁMINA COLABORANTE CALIBRE 20

Este ítem consiste en la construcción de la losa en concreto reforzado con lámina colaborante de 15cm calibre 20. La losa se construirá de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales; estos elementos hacen parte del sistema estructural de la construcción. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado y curado de los elementos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos y los diseños estructurales.
- Se debe verificar que el solado de limpieza se haya ejecutado de acuerdo a las especificaciones y diseños.
- Se deben verificar dimensiones y localización de las vigas según los diseños.
- Se debe realizar el replanteo de las vigas sobre el concreto de limpieza.
- Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural, el ítem no incluye el acero de refuerzo, este se pagará en el ítem acero de refuerzo
- En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslapo y recubrimientos.
- Se chequeará la colocación de las respectivas formaletas.
- Se transportará y se vaciará el concreto progresivamente por medios manuales o mecánicos sin que éste produzca segregación.
- Se realizará el vibrado del concreto por medios mecánicos y manuales.
- Retiro de la formaleta y proceso de curado del concreto.
- Si el concreto es premezclado (preparado en planta); el proveedor deberá garantizar al CONTRATISTA el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto; según la norma NSR 10.
- En ningún caso se permitirá la demolición parcial de los elementos de concreto para la instalación de pases de acometida hidráulica o red sanitaria; todos los pases se deberán dejar previstos antes del vaciado del concreto, si es del caso.

MATERIALES

- Materiales para formaletas.
- Para la ejecución de este ítem se debe preparar, transportar y colocar concreto de 3000 PSI (21MPa) de resistencia a la compresión a los 28 días.
- El concreto deberá cumplir todas las especificaciones de la norma NSR 10 y especificaciones de norma ICONTEC.
- El acero de refuerzo deberá ser armado teniendo en cuenta todo lo descrito en los planos estructurales del proyecto y el Interventor deberá verificar y aprobar el armado para proceder a la fundición de las vigas de cimentación, el ítem no incluye el acero de refuerzo, este se pagará en el ítem acero de refuerzo.
- Los agregados pétreos deberán ser suministrados de canteras legalmente establecidas

EQUIPO

- Se utilizará el equipo y herramientas necesarios para la construcción, colocación y apuntalamiento de la formaleta.
- Se utilizará el equipo y herramienta necesarios para la preparación de la mezcla, transporte,

vaciado, vibrado y curado del concreto.

- Si el concreto es premezclado deberá vaciarse, vibrarse y curarse de acuerdo a las especificaciones de la norma NSR 10 y observaciones de la INTERVENTORÍA.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- La ejecución del ítem se medirá por metro cuadrado (m2) aproximado a la centésima de losa en concreto debidamente ejecutado, previa verificación del cumplimiento de las especificaciones y normas. La medida será el resultado del cálculo proveniente de los planos estructurales, corroboradas en obra y debidamente aprobadas por el interventor.

- El precio unitario incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, formaletas, mano de obra, vibrado, desencofrado y curado; así como los trabajos complementarios que se requieran para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo a los diseños estructurales, especificaciones normativas y las observaciones del Interventor.
- El precio unitario incluye el precio de agregados pétreos suministrados desde cantera legalmente establecida.

3.01 ACERO DE REFUERZO FY = 60000PSI, INC. CORTE, FIGURADO Y AMARRE

La parte de la obra especificada en esta sección cubre los requisitos referentes al suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para concretos.

Los planos que muestran todas las dimensiones de figuración y localización para la colocación del acero de refuerzo y accesorios deben someterse a la aprobación por parte de la interventoría y su aprobación debe obtenerse antes de la figuración.

Los detalles de refuerzo y accesorios de concreto no cubiertos en este capítulo deberán estar de acuerdo con el NSR-10.

MATERIALES

Todo el refuerzo debe ser de la resistencia indicada por los planos y cartillas de despiece, documentos que forman parte del contrato y deben cumplir con la especificación más apropiada de las presentadas en este capítulo, excepto por lo siguiente:

El esfuerzo a la fluencia debe determinarse mediante el ensayo de barras de diámetro completo.

Para barras, alambres y mallas con una resistencia a la fluencia especificada de f_y mayor a 4200 Kg/cm2, f_y debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación de 0.35%.

1. Alambre

El alambre corrugado debe cumplir con la norma NTC 1907 (primera revisión) (ASTM A 496), excepto que el alambre no debe ser más pequeño que el tamaño D-4.

INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO

Evitar en lo posible el contacto con la formaleta, para evitar que el óxido se pegue a ella; para ello, se sugiere pre-asegurar los distanciadores a las mallas electro soldadas y a los estribos.
b. Usar distanciadores plásticos o de concreto, que garanticen los espesores de recubrimiento.
c. No utilizar alambres atravesando los elementos de concreto y las formaletas.
d. Los pasadores para “formclamps” deben ser de manguera, removibles, colocados con localización uniforme y geométrica.
e. Los alambres de amarrar el acero de refuerzo no deben quedar en contacto con la formaleta. Por lo tanto, sus puntas deben ser dobladas hacia adentro.
f. Después de colocar las armaduras se debe limpiar las formaletas mediante chorro de aire a presión, antes de colocar el concreto.
g. Cuando se dejen prolongaciones de refuerzo para siguientes tramos de colocación de concreto, se debe proteger el refuerzo para evitar contacto con agua y los subsecuentes riesgos de mancha por óxido.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado deberá estar identificado con etiquetas en la fábrica que indique el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

Las varillas se transportarán y almacenarán en forma ordenada y no deberán colocarse directamente sobre el piso. Asimismo, deberán agruparse y marcarse debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo.

COLOCACIÓN

El refuerzo se colocará con exactitud según lo indiquen los planos y deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo deberá mantenerse en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero, aprobados por la interventoría. Donde las varillas de refuerzo se crucen, éstas deberán unirse con alambre amarrado firmemente alrededor del cruce.

Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm en ambas direcciones, solo se requerirá que se amarre cada tercera varilla. El alambre para amarre de cruces y los soportes de acero estarán sujetos a los mismos requisitos referentes a recubrimiento de concreto para refuerzo y por lo tanto no se permitirá que sus extremos queden expuestos en las superficies del concreto.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los soportes metálicos deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el concreto.

MEDIDA

Los trabajos correspondientes al acero de refuerzo cubierto por este capítulo, se medirán para efectos de pago como se especifica a continuación:

La medida para el pago de acero de refuerzo será kilogramos del elemento estructural incluyendo los traslapos.

FORMA DE PAGO

El pago será al precio cotizado por el Contratista e incluirá todas las actividades descritas en este capítulo se medirá por kilogramo x metro lineal (kg).

4.01 ESTRUCTURA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la fabricación, transporte, montaje y pintura en su totalidad de estructura metálica adicional o de refuerzo, que sirven para anclaje o conexión a las cerchas existentes según los diseños estructurales correspondientes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Envío, almacenamiento y manejo. Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Si las partes requieren almacenamiento, éste se llevará a cabo de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en sitos con bajo nivel de humedad y adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.
- Fabricación. Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para proporcionar la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en planos estructurales. Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie mediante procesos abrasivos o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza y los tratamientos previos a la pintura.
- Dimensiones. En aquellos casos en que la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificaran en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.
- Esquinas y filos. En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán lo alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.
- Soldadura. Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulida para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indiquen tramos de soldadura espaciada.
- Fijaciones. Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde sea necesario. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos o las correspondientes a las superficies de anclajes serán ejecutadas en taller. El trabajo deberá estar totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.
- Anclajes y empotramientos. Se proveerá la totalidad de anclajes y empotramientos indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. El recibido de los elementos en obra será coordinado con los tiempos de ejecución de los trabajos previos necesarios como áreas de soporte en concreto o similares
- Instalación. La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento,

altura, hilo y nivel, de acuerdo con los niveles y ejes generales de la obra. Los anclajes se ejecutan de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones. Los conectores se ajustarán perfectamente, presentando uniones limpias y ajustadas. Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan en taller por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados
- Incrustaciones a concreto y mampostería. A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalaran a concreto solido con pernos de expansión. El anclaje con chazos de madera no será permitido.

MATERIALES

- La estructura de refuerzo será mediante dos vigas HEA 180 las cuales serán unidas a las cerchas cercha del puente existente mediante los soporte y conexiones según diseños estructurales, así como las correspondientes conexiones con los correspondientes apoyos**.**

- En todos los elementos donde se necesite soldadura se utilizará tipo E70xx. Pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc o similar y esmaltes sintéticos.

EQUIPO

El Contratista debe suministrar las herramientas necesarias para el montaje, incluyendo grúas, poleas, soporte de montaje, elevadores manuales o eléctricos, compresores, equipos de soldadura, electrodos, cables de manila, equipos para pintura en campo y todo aquello que el Contratista de obra necesite para el montaje y correcta ejecución de la actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los elementos suministrados e instalados según el diseño estructural se medirán por kilogramo (kg) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará sobre los planos aprobados en los diseños y los pesos ser determinaran de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Incluye todos los costos de equipos, herramientas, mano de obra, materiales, accesorios para su instalación y montaje, soldaduras, pintura anticorrosiva y de acabado, transporte horizontal y vertical, retiro de sobrantes y todos los costos directos e indirectos para la entrega de la actividad a entera satisfacción a la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

4.03 ADECUACIÓN, TRANSPORTE, MONTAJE Y PINTURA DE ESTRUCTURA METÁLICA

- **DESCRIPCIÓN**

Transporte, Adecuación, Montaje y pintura de la estructura metálica tipo cercha de los puentes peatonales existentes según los diseños estructurales. Incluye una correcta instalación

- **MEDIDAS**

Transporte, Adecuación, Montaje y pintura de la estructura metálica tipo cercha de los puentes peatonales existentes será global (Gl) de suministro e instalación, medido en su posición original en el terreno, debidamente transportado y colocado de acuerdo a los diseños estructurales y especificaciones.

- **FORMA DE PAGO**

Los precios unitarios deberán contemplar la ejecución de todos los trabajos necesarios para el Transporte, Adecuación, Montaje y pintura de la estructura metálica tipo cercha de los puentes peatonales existentes según especificaciones y deberán incluir equipo, transporte, grúa de 10 Tn para el montaje y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma

Responsable:

HERNAN DARIO SANCHEZ PANTOJA

R.L. CONSORCIO MS EDIFICAR

MP No. 19202177186 CAUCA

.