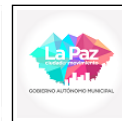


ESPECIFICACIONES TECNICAS

ITEM 1:	PROVISION Y COLOCADO DE CABLE PRETENSADO CONFORMADO INCLUYE TORONES DE 15.24 mm (INCLUYE ACCESORIOS INSTALACION TESADO E INYECTADO)
UNIDAD:	m
CODIGO:	GM-O-CAB-017



1. DESCRIPCION

El ítem consiste en la colocación de torones de acero Grado 270 ksi, $f_{pu} = 1860$ MPa, 15.24mm de diámetro indicado en los planos para las vigas del puente. El mismo irá de acuerdo a la descripción del proyecto, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Los materiales a ser utilizados son:

- CEMENTO
- ADITIVO EXPANSOR EN POLVO
- ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE
- CABLE DE ACERO DE PRETENSADO DE BAJA RELAJACIÓN GRADO 270K 15.24 mm.
- ANCLAJE JUEGO COMPLETO (12T 0.6") COMPRENDE (1 PLACA, 1 CORONA, 1 CORNETO Y 12 CUÑAS)
- VAINAS METÁLICAS CORRUGADAS GALVANIZADAS DIAM. 80 MM.

El equipo a utilizarse será:

- EQUIPO DE INYECCION
- GATO MULTITORON

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

VAINAS METÁLICAS CORRUGADAS GALVANIZADAS DIAM. 80 mm

El material será de metal ferroso galvanizado de 80 mm de diámetro. Debiendo, el contratista, presentar el certificado de calidad del material expedido por el fabricante.

CABLE DE ACERO DE PRETENSADO DE BAJA RELAJACIÓN GRADO 270K 15.24 mm.

El ítem consiste en la colocación de torones de acero Grado 270 ksi, $f_{pu} = 1860$ MPa, 15.24mm de diámetro indicado en los planos del puente. Debiendo, el contratista, presentar el certificado de calidad del material expedido por el fabricante.

INYECCIÓN DE CABLES DE POSTENSADO

Para la inyección se usará lechada de mezcla de cemento y agua. Asimismo, el CONTRATISTA debe contar con un equipo de inyección completo.

Aditivo super plastificante. Es un aditivo superplastificante sintético que produce en el hormigón una consistencia superfluida y permite trabajar con una fuerte reducción de agua de amasado. Según la ASTM C 494-86 se clasifica como tipo F, se presenta en líquido color café oscuro de densidad igual a 1.22 kg/lit, se utilizará en una dosificación de 1.5 kg de aditivo por cada 100 kg de cemento.

Aditivo expansor en polvo. Es un aditivo en polvo para lechadas y morteros, que produce una expansión en el volumen húmedo e incrementa fluidez sin segregación, que está elaborado con plastificantes especiales y expansores finamente molidos, esta sustancia plastifica las partículas de cemento en suspensión acuosa, lo que logra una penetración mucho mejor del aglomerante en poros y fisuras. Se presenta en forma de polvo (a base de aluminio y cargas seleccionadas) gris claro, se utilizará en una dosificación de 2.0 kg de aditivo por cada 100 kg de cemento.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

VAINA METÁLICA GALVANIZADA

Los ductos de encierre para el acero de pretensado deberán ser colocados exactamente en sus ubicaciones, se realizará este control con alturas y longitudes por coordenadas indicadas en los planos o aprobadas por el SUPERVISOR, y deberán ser de metal ferroso galvanizado o de otro tipo aprobado por el SUPERVISOR y herméticos al mortero. Los acoplamientos de transición que conecten dichos ductos a los dispositivos de anclaje no requieren ser galvanizados.

El agua a ser empleada en el lavado de los ductos deberá contener óxido de calcio, en una cantidad de 12 g/lit. Todo aire comprimido usado para soplar ductos deberá estar libre de aceite.

Para el proceso de inyección deberá utilizarse aditivo para el cemento inyectado y un equipo de inyección adecuado para esos fines. El proceso de tesado e inyección no podrá iniciarse sin la autorización expresa y por escrito del SUPERVISOR.

Todas las unidades de Acero deberán ser colocadas con exactitud en la posición indicada

en los planos y firmemente sostenidas durante el vaciado y fraguado del hormigón.

Los ductos pueden ser fabricados ya sea con costura soldada o entrelazada. No es necesario galvanizar la costura soldada. Los ductos deberán tener la resistencia suficiente para mantener su alineamiento correcto y sección durante el vaciado del hormigón. Las uniones entre las secciones del ducto deberán ser conexiones metálicas que no causan cambios angulares en las uniones. Deberá emplearse una cinta impermeable en las conexiones, la cual será provista por el contratista sin costo adicional..

Todos los ductos o anclaje para ensamblar deberán ser suministrados con tubos u otras conexiones adecuadas para la inyección de la lechada después del pretensado.

Los ductos para el acero pretensado deberán asegurarse convenientemente para evitar desplazamiento.

Después de su instalación en los encofrados, sus extremos deben ser cerrados para evitar el ingreso de agua o sustancias extrañas.

Todos los ductos para estructurar continuas deberán tener drenajes de aire por encima de cada apoyo intermedio y, en lugares adicionales como se indique en los planos o instruya el SUPERVISOR. Los drenajes de aire serán de tubos estándar con un diámetro mínimo de ½”.

Las conexiones a los ductos deberán efectuadas por medio de abrazaderas metálicas. Los drenajes de aire deberán ser herméticos al mortero, encintados como se requiere y deberán disponer de los medios necesarios para la inyección de la lechada y a través de ellos, así como para su cierre o sellado. Los extremos de los drenajes de aire deben ser cortados a 25 cm. Por debajo de la superficie de la calzada después que las operaciones de inyección de lechada hayan sido concluidas.

Las distancias a los encofrados deberán mantenerse con el uso de riostras, bloques, amarres, suspensores u otros soportes aprobados. Los bloques para sostener las unidades y aislarlas de algún contacto con los encofrados deberán ser prefabricados con mortero, en dimensiones y secciones aprobadas. Las hileras de unidades deberán estar separadas con bloque de mortero o dispositivos igualmente adecuados. Bloques de madera no deberán dejarse en el hormigón.

Cuando el acero de pretensado, aceptable para postensado, sea instalado después de haber completado el curado hormigón y si el tensado e inyección de la lechada fueran terminados dentro de 10 días calendario después de la instalación del acero de pretensado, la oxidación que pueda formarse durante los 10 días citados no será causal para el rechazo del acero. El acero de pretensado instalado, tensado y enlechado como se indica, ejecutado en su totalidad dentro de 10 días calendarios no requiere el uso de anticorrosivos en el ducto como operación siguiente a la instalación del acero de pretensado. El acero de pretensado instalado como se indicó anteriormente pero no

enlechado dentro de los 10 días calendario, deberán someterse a todos los requerimientos necesarios para su protección contra la corrosión o rechazo por la oxidación resultantes.

ANCLAJE

El contratista tendrá la obligación de proveer los anclajes antes del preparado de las vigas prefabricadas. Los anclajes deberán ser completamente nuevos.

Una vez que el total de los anclajes se encuentren en la obra, el SUPERVISOR deberá revisar que estos cumplan con las especificaciones designadas en los planos o en otros detalles para éstos. Así mismo, deberá verificar el estado de los anclajes y aceptar o rechazar los mismos.

En la construcción de las vigas prefabricadas se deberá vaciar éstas junto con las placas de anclajes incluyendo la trompeta y su respectiva vaina metálica galvanizada de 80 mm en las ubicaciones determinadas en los planos de detalle y otras especificaciones adicionales que pudieran existir.

Se deberá tener cuidado, durante el proceso de hormigonado de las vigas, de no introducir mezcla dentro de los anclajes, para lo cual se deberá proporcionar una cobertura de las aberturas de éstos anclajes.

ACERO DE PRETENSADO TORÓN 15.24 mm GRADO 270 KSI

Los torones serán colocados dentro los ductos de encierre exactamente en las ubicaciones indicadas en los planos o en las posiciones expresamente aprobadas por el SUPERVISOR.

Todas las unidades de acero deberán ser colocadas con exactitud en la posición indicada en los planos y firmemente sostenidas durante el vaciado y fraguado del hormigón.

Cuando el acero de pretensado, aceptable para postensado sea instalado después de haber completado el curado del hormigón y si el tensado e inyección de la lechada fueran terminados dentro de 10 días calendario después de la instalación del acero de pretensado, la oxidación que pueda formarse durante los 10 días citados no será causal para el rechazo del acero. El acero de pretensado instalado, tensado y enlechado como se indica, ejecutado en su totalidad dentro de 10 días calendarios no requiere el uso de anticorrosivos en el ducto como operación siguiente a la instalación del acero de pretensado. El acero de pretensado instalado como se indicó anteriormente pero no enlechado dentro de los 10 días calendario, deberán someterse a todos los requerimientos necesarios para su protección contra la corrosión o rechazo por la oxidación resultantes.

Después de que el acero de pretensado haya sido instalado, no se permitirá ninguna soldadura ni introducción de los equipos de soldar sobre los encofrados.

Alambres, grupos de alambres cables e hilos paralelos y cualquier otro elemento de

pretensados deberán ser alineados para asegurar su posición correcta dentro de los ductos.

Deben proveerse espaciamientos horizontales y verticales adecuados para sostener los cables en su correcta posición dentro los ductos.

TESADO DE CABLES

Antes del tesado, el SUPERVISOR deberá autorizar la realización de éste verificando que los cables estén debidamente colocados y en el número indicado en los planos constructivos.

Deberá garantizarse que el hormigón alcance una resistencia no menor al 60% de la resistencia característica a los 28 días, vale decir 21.0 MPa. Verificado mediante ensayos de probetas a la edad requerida, las que fueran tomadas para este efecto durante el vaciado de la viga.

Así mismo, deberá verificar la capacidad de los gatos hidráulicos para el tesado y tendrá que revisar los cálculos de alargue y presión manométrica calculada para el tesado de cada cable, de encontrar deficiencias o discordancias en el equipo y cálculos, el CONTRATISTA tiene la obligación de cambiar o rehacer éstos.

El tesado de los cables de las vigas, será realizado en uno de los lados de la viga, de acuerdo a lo indicado en los planos y aprobado por el Supervisor de Obra. Se controlará que la presión manométrica y alargamiento de los cables se encuentre dentro de los rangos establecidos. Posteriormente se procederá a la inyección de mezcla de hormigón con el fin de materializar la adherencia de los cables y vainas al hormigón.

El SUPERVISOR tendrá que estar presente durante todo el proceso de tesado de los cables y luego de terminado el tesado pedirá al contratista la planilla de tesado para verificar las tensiones de trabajo obtenidas.

INYECCIÓN DE CABLES DE POSTENSADO

La inyección será una mezcla de cemento y agua con la máxima A/C (agua cemento) igual a 0.40. A esta mezcla se debe añadir un aditivo expansor cuya dosificación estará acorde con las recomendaciones del fabricante.

Si el aditivo contiene cloruros será rechazado por el SUPERVISOR. La inyección será continua y la mezcla uniforme, con una consistencia similar a la pintura gruesa.

La presión de inyección no deberá exceder en ningún caso a 1 MPa. El método para trabajar con la lechada en época calurosa deberá ser aprobado por el SUPERVISOR. La lechada deberá tener adherencia con el cable, ser fluida con poco afloramiento, tener poca expansión y no contener cloruro de calcio.

La resistencia de la lechada a los 7 y 28 días de edad deberá ser de 15.5 MPa y 28 MPa respectivamente. Debidamente verificadas, mediante ensayos con probetas cubicas de 2" (5 cm) de lado a compresión, a los edades requeridas. Debiendo realizar 1 ensayo por día

o 1 ensayo cada 10 vainas.

Para poder obtener una buena lechada con las características estipuladas, se deberán efectuar ensayos bajo las mismas condiciones de la obra con la aprobación del SUPERVISOR.

La lechada se inyectará a las vainas después de que éstas hayan sido bien limpias. La inyección se hará lentamente a una presión media de 0.4 a 0.6 MPa hasta que por la salida fluya lechada con la misma consistencia.

Si la lechada tiene que recorrer un tramo muy largo y se dificulta la inyección, se podrá colocar un purgador u otro punto de inyección con la aprobación de SUPERVISOR.

La inyección de mezcla dentro de las vainas deberá ser tal que se asegure el llenado completo de la vaina con la mezcla. Para esto, una vez que empiece a salir la mezcla a través de las válvulas de purga, se dejará correr la mezcla por un periodo no menor a 20 segundos.

4. MEDICIÓN

El ítem será medido por metro (m.) de cable instalado medido sobre la curvatura de la vaina, correctamente ejecutado por el contratista y aprobado por el supervisor de obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley