



TÉRMINOS DE REFERENCIA **PRELIMINARES**. CONVOCATORIA ABIERTA No. 001 DE 2021
**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE FLORIDABLANCA
DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**
GERENCIA



CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA S.A.
CONVOCATORIA ABIERTA No. 001 DE 2021

**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE
FLORIDABLANCA DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**

TÉRMINOS DE REFERENCIA PRELIMINARES
VOLUMEN II – ESPEFCIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

GERENCIA
SEPTIEMBRE DE 2020



TÉRMINOS DE REFERENCIA **PRELIMINARES**. CONVOCATORIA ABIERTA No. 001 DE 2021
**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE FLORIDABLANCA
DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**
GERENCIA

TABLA DE CONTENIDO

A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LA OBRA CIVIL	1
	NORMAS TÉCNICAS.....	1
B.	INTRODUCCIÓN ESTRUCTURAL	3
C.	ESPECIFICACIONES GENERALES	4
	ASEO EN LA OBRA	4
	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA	4
	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	4
	ZONA DE TRABAJO	5
	SEÑALIZACIÓN	5
	ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO	5
	HERRAMIENTAS	5
	EQUIPOS	5
	CASCO DE SEGURIDAD	6
	ENTIBADOS	6
	SOLDADURAS	6
	CINTURÓN DE SEGURIDAD	6
	GUANTES DE CAUCHO	6
	TRANSPORTES	7
	DEMOLICIONES	7
	PAGOS DE APORTES (SEGURIDAD SOCIAL, ARL Y PENSIÓN).....	7
	ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS COORDINACION CON OTROS CONTRATISTAS	7
	PROGRAMACIÓN	7
	ACARREO DE MATERIALES EN OBRA	7
	ERRORES CONSTRUCTIVOS	8
	ANDAMIOS Y PASARELAS PARA TRABAJOS EN ALTURA	8
D.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	9
	CAPÍTULO I. PRELIMINARES	9
	1.01. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO	9
	1.02 DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	10
	CAPITULO II – MOVIMIENTOS DE TIERRAS	10
	EXCAVACIONES	11
	2.01.01 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR.....	11
	2.01.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN SECO CAISSON.....	11
	2.01.03 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO BAJO AGUA CAISSON	11
	3.01.01 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR.....	11
	3.01.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN SECO CAISSON.....	11
	3.01.03 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO BAJO AGUA CAISSON	11
	RELLENOS.....	15
	2.01.04 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELO	15
	3.01.04 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELO	15
	CAPITULO III – CONCRETOS Y GROUTING.....	17
	2.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIÁMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO).....	17
	2.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 M.....	17
	2.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPA SOLADO	17



TÉRMINOS DE REFERENCIA **PRELIMINARES**. CONVOCATORIA ABIERTA No. 001 DE 2021
**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE FLORIDABLANCA
DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**

GERENCIA

2.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA VIGA CABEZAL.....	17
2.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS.....	17
2.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA TABLERO Y VIGAS	17
2.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA MUROS ALETAS	17
3.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIAMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO).....	17
3.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 M.....	17
3.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPA SOLADO	17
3.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA VIGA CABEZAL.....	17
3.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS.....	17
3.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA TABLERO Y VIGAS	17
3.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPA MUROS ALETAS	17
2.02.07 GROUTING DE NIVELACION	28
3.02.07 GROUTING DE NIVELACION	28
CAPITULO IV – ACERO DE REFUERZO.....	28
2.03.01 ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA.	28
CAPITULO V – DRENAJES	30
2.04.01 TUBOS PVC Ø3" L=0,5 M CON REJILLA METÁLICA.....	30
TUBERÍAS	30
REJILLAS	30
CAPITULO VI – APOYOS ELASTOMÉTRICOS	31
2.05.01 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 60 (40*30*7 CM) REFORZADO CON 3 LAMINAS DE ACERO DE 1,5 MM ..	31
2.05.02 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 50 (30*40*2 CM)	31
3.05.01 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 60 (40*30*7 CM) REFORZADO CON 3 LAMINAS DE ACERO DE 1,5 MM ..	31
3.05.02 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 50 (30*40*2 CM)	31
CAPITULO VII – JUNTAS DE DILATACIÓN	39
2.06.01 JUNTA DE DILATACIÓN	39
3.06.01 JUNTA DE DILATACIÓN	39
ELEMENTOS METÁLICOS.....	40
BULBO EN NEOPRENO	43
CAPITULO VII – ACABADOS EN PIEDRA BARICHARA.....	46
2.07.01 ENCHAPE PIEDRA BARICHARA	46
3.07.01 ENCHAPE PIEDRA BARICHARA	46



GERENCIA

A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LA OBRA CIVIL

El Contratista de la **CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE FLORIDABLANCA DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA** deberá tener en cuenta estas especificaciones para la selección de los equipos, materiales y/o elementos que ofrecerá en su propuesta.

Los materiales y/o elementos que figuran en cada uno de los ítems son estimados y por lo tanto los materiales y/o elementos que se suministren pueden variar según las necesidades particulares.

El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y/o elementos y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

El Club no aceptará ningún reclamo del contratista, por costos, plazos, falta o escasez de materiales, o por cualquiera de los eventos contemplados en esta sección.

En caso de carencia o discrepancia en las especificaciones técnicas, el CONTRATISTA informará sobre ello a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, quien decidirá conjuntamente con el CONTRATANTE, sobre el detalle, aclaración, definición y prelación de las especificaciones técnicas correspondientes.

Si durante la ejecución del contrato el CONTRATANTE considera necesario introducir cambios o modificaciones en las especificaciones, así lo notificará al CONTRATISTA, para que éste le manifieste si acepta o no los cambios planteados, sustentando en cada caso las incidencias que dichos cambios generen en la ejecución.

Si fuere el CONTRATISTA quien propusiere los cambios o modificaciones a las especificaciones, el INTERVENTOR Y/O el SUPERVISOR podrán aceptarlos siempre y cuando estos no modifiquen el diseño original e impliquen mayores costos para el proyecto; si de la ejecución de dichos cambios o modificaciones se derivaren mayores costos estos serán asumidos por el CONTRATISTA.

Los equipos, materiales y/o elementos suministrados por el Contratista seleccionado para el cumplimiento del objeto de contrato deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con lo establecido en las normas ICONTEC, RETIE y aplicables.

NORMAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en las obras, los trabajos de ejecución de las obras civiles y complementarias, la instalación de los equipos, materiales y accesorios, deberán realizarse cumpliendo con los requisitos y procedimientos exigidos en los pliegos o los establecidos en las normas que les sean aplicables, de las cuales se citan las siguientes:

- Norma Sismo-Resistente NSR-10
- American Concrete Institute ACI



GERENCIA

- Concrete Sanitary Engineering Structures. ACI Committee 350
- Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS 2000
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.
- American Society for Testing and Materials ASTM
- Normas para cálculo y diseño de sistemas de distribución. ESSA ESP Revisión 2005
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE
- Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 del 98-11-25. Primera actualización.
- Los Motores Eléctricos deben ser de alta eficiencia (IE3) con bajo consumo energético dando cumplimiento a las normas IEC (Comisión Electrónica Internacional), NEMA (Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos Eléctricos). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
- Normas Técnicas para el Control de la Erosión. CDMB
- NTC 1500 de 2004
- Normas técnicas para diseño de alcantarillado CDMB
- Manual de especificaciones técnicas para obras de EMPAS S.A.
- Resolución 330 de 8 de junio de 2017



GERENCIA

B. INTRODUCCIÓN ESTRUCTURAL

El presente documento contiene las especificaciones técnicas para la **CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO FRÍO EN LA SEDE DE FLORIDABLANCA DEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**. Para la construcción de las obras el contratista debe ceñirse a los planos de estructurales, cumpliendo las presentes especificaciones técnicas en conjunto con los códigos y normas citados para cada una de las etapas de la obra. Todas las operaciones, procesos, secuencias de construcción, montaje, materiales requeridos y equipos empleados en la obra deben contar con la aprobación del interventor. Todos los materiales de construcción y acabados empleados deben ser de primera calidad.



GERENCIA

C. ESPECIFICACIONES GENERALES

ASEO EN LA OBRA

El contratista deberá conservar su espacio de trabajo siempre limpio. Una vez culmine cada actividad, debe dejar su lugar de trabajo en condiciones aseadas para que quienes ejecuten actividades posteriores, reciban y entreguen de misma forma. Se dispondrá en obra un baño y un cuarto los cuales deberán también permanecer en condiciones higiénicas.

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA

El Contratista en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la Interventoría y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones. El Contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la Interventoría, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. El Contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exijan la Interventoría.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.

La Interventoría podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del Contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la Interventoría al respecto, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción. De hecho, el Contratista será responsable por todos los accidentes que puedan sufrir su personal, el de la Interventoría, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del Contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del Contratista.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, el Contratista deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualesquiera otros que ordene la Interventoría durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS: La obra deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado. Deberá disponerse en el sitio de las obras de camillas que permitan el transporte de lesionados.



GERENCIA

ZONA DE TRABAJO: Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la Interventoría, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos. Los materiales que se van a utilizar se almacenarán debidamente, depositándolos a distancia prudente de los operarios o trabajadores, dejando pasillos o zonas accesibles entre los arrumes. Una o varias personas serán responsables exclusivamente del aseo y conservación del sitio de trabajo.

SEÑALIZACIÓN: Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar las señales de prevención: avisos de peligro en las horas diurnas y luces rojas o reflectivas en horas nocturnas. Ningún trabajo de excavación de zanjas podrá ejecutarse sin que se hayan colocado señales visibles de peligro en número, forma, tipo y clase aprobado por la Interventoría. La Interventoría podrá, en cualquier momento, ordenar que se suspenda la construcción de la obra o parte de ella, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones de la Interventoría al respecto.

ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO: Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

HERRAMIENTAS: Antes de usar las herramientas, deberá verificarse su estado. El Contratista no usará herramientas en mal estado o diseñadas para un trabajo diferente. Las picas, palas, barras y demás herramientas no deben tener mangos defectuosos o mal encabados. No se aceptarán muelas, cinceles, punzones, escoriadores, picas y demás cuyas cabezas tengan rebaba. Así mismo, no se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado.

EQUIPOS: Solo personal debidamente calificado y autorizado podrá operar las máquinas que la obra requiera. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente. Todo equipo de tracción deberá ir bien asegurado mediante estribos o cualquier otro medio. Las diferenciales se verificarán en capacidad y funcionamiento. Las escaleras, pasarelas y cualquier otro lugar elevado o a orillas de las excavaciones que sirvan de acceso al personal, deberán estar protegidos por barandillas o pasamanos rígidos, resistentes y robustos. Dichas barandillas o pasamanos deberán ser pintados de amarillo.



GERENCIA

CASCO DE SEGURIDAD: Toda persona deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad jerarquizado por color para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. Dicho casco deberá ser de material plástico de suficiente resistencia para garantizar una protección efectiva. Durante la construcción, el personal empleado, excepto los profesionales estarán con una camisa de uniforme, pantalón adecuado y zapatos de trabajo.

ENTIBADOS: El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para apuntalar y reforzar las paredes y taludes del terreno, mientras se ejecutan las excavaciones, para evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas. La Interventoría podrá exigir la colocación de puntales o entibados adicionales si en su opinión los que se hayan colocado no son suficientes.

SOLDADURAS: Los operarios y sus ayudantes deberán utilizar guantes de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. Mientras se esté soldando, usarán máscaras protectoras. Dichas máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del National Bureau Standard de los Estados Unidos de América. Las personas que estén trabajando dentro de un radio de 9 metros con respecto a los sitios donde se estén efectuando trabajos de soldadura, deberán ser protegidas con anteojos de tonalidad 4 ó 5. Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria. El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. Debido a que será necesario alternar las operaciones de soldadura con las de pintura interior deberá tenerse especial precaución en este aspecto. El Contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas. Dará instrucciones a su personal para que desconecte la corriente eléctrica del equipo antes de efectuar cualquier operación de limpieza, reparación o inspección y no permitirá que se cambie la polaridad de las máquinas de soldar cuando el arco esté encendido. El área de trabajo estará limpia y seca y las colillas de los electrodos deberán recogerse en un recipiente.

CINTURÓN DE SEGURIDAD: Para todo trabajo en sitios elevados se exigirá el uso de correa de seguridad o cuerda de seguridad. El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante la instalación de la estructura y la cubierta y mientras se deba permanecer realizando trabajos en altura.

GUANTES DE CAUCHO: Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador. Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión. El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.



GERENCIA

TRANSPORTES: El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas. Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

DEMOLICIONES: El Contratista deberá tener en cuenta que la demolición deberá regarse periódicamente con agua para reducir al mínimo el polvo y sus molestias y perjuicios, se evitará ensuciar paredes adyacentes, andenes, se retirarán los sobrantes en forma inmediata y se instalarán avisos de seguridad. Para las demoliciones se exigirá el uso de casco de seguridad y el uso del calzado de seguridad en todo momento. Para operaciones con mucho polvo, se exigirá protección respiratoria y anteojos protectores. Es prohibido al personal de obra permanecer en zona de demolición durante tiempo de descanso. Nunca deberá dejarse una parte de la demolición a punto de caer, antes de abandonar la obra. Se demolerá todo aquello que haya quedado en peligro y que pueda caer más tarde por diversas razones.

PAGOS DE APORTES (SEGURIDAD SOCIAL, ARL Y PENSIÓN)

El contratista se encargará de los pagos y afiliaciones a seguridad social, riesgos profesionales y pensión. La afiliación de los empleados se debe realizar directamente a nombre del contratista y no se permitirá por ningún motivo afiliaciones a nombre de terceros ni trasteo de empleados. Para el ingreso de personal nuevo se debe presentar las afiliaciones por lo menos un día antes del ingreso programado. Se realizará control de pago de afiliaciones y los pagos de planillas deben presentarse mensualmente para permitir el acceso del personal cada cambio de mes.

ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS COORDINACION CON OTROS CONTRATISTAS

El contratista deberá proyectar y ejecutar la obra de tal forma que permita organizar su trabajo con el de otros contratistas, y a su vez deberá reparar ligeramente por su cuenta y riesgo, cualquier daño que ocasione a los trabajos de los demás. Esta coordinación de actividades debe estar acorde a las instrucciones dadas por el encargado de la obra.

PROGRAMACIÓN

El contratista se ajustará a la programación de la obra y deberá disponer del personal y herramientas necesarias para cumplirla. Se debe garantizar siempre el flujo de personal y la calidad de los trabajos ejecutados. La no entrada de las cuadrillas pactadas generara incumplimiento de contrato y es causal de terminación y aplicación de multas.

ACARREO DE MATERIALES EN OBRA

El contratista debe incluir en el precio el acarreo de todos los materiales y equipos al sitio de utilización. Esto aplica para las actividades de armado de acero, mampostería y demás actividades que de una u otra manera necesiten movimiento de material. El personal de cargue de arena, ladrillo y cemento va por cuenta del contratista.



GERENCIA

ERRORES CONSTRUCTIVOS

Ante la ejecución de alguna actividad que no concuerde con los planos aprobados para construcción o con sus especificaciones, el contratista realizará la demolición y asumirá el pago del material utilizado. Si el error es de planos el costo de la demolición y del material lo asumirá el contratante. Los muros desplomados que deban ser demolidos, se cobrara a el contratista la totalidad del material para su reposición.

ANDAMIOS Y PASARELAS PARA TRABAJOS EN ALTURA

El contratista debe incluir en los precios el armado y desarmado de formaleta para las actividades que lo necesiten.



GERENCIA

D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I. PRELIMINARES

1.01. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO

UNIDAD: GLB

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

Se refiere esta especificación al trabajo que debe realizarse para definir la ubicación exacta de la obra en el edificio existente o área asignada para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados. El Contratista deberá efectuar la localización y el replanteo con la mayor exactitud posible, empleando para ello personal experto y equipo de precisión.

LOCALIZACIÓN

El Contratista realizará ciñéndose estrictamente a los planos de localización general del proyecto, para lo cual empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por la Interventoría para el replanteo posterior. Se computará como medida general la que den los ejes de construcción. Si durante la localización, el Contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la edificación existente, dará aviso al interventor, quién será el encargado de tomar una decisión al respecto.

Todo cambio sugerido por el Contratista, debe ser aprobado o rechazado por la Interventoría, quién a su vez podrá hacer cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico y económico previa consulta a el Club. De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas suscritas por el Contratista y la Interventoría. El Contratista deberá consignar en los planos de construcción todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra y serán reportados en los planos finales de construcción.

REPLANTEO

El Contratista lo ejecutará ciñéndose a los planos suministrados por el Club. El replanteo estará a cargo de un Ingeniero Civil o Arquitecto, matriculado, debiendo certificar este requisito al Interventor. Los ejes, niveles, centros de columnas y alineamientos de la construcción se fijarán con exactitud y en forma estable y clara mediante estacas y puntillas. Para los trabajos menos importantes, se empleará el sistema denominado 3-4-5. Las longitudes se medirán con cinta metálica y los ángulos se determinarán con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20". Para los trabajos de albañilería se aceptará el nivel de manguera. Se realizarán replanteos en cada piso de la construcción, de la estructura y de los muros, antes de iniciar su ejecución. Además, deben establecerse niveles en cada piso, a una cota de un metro sobre el nivel del piso determinado, así como fijarse puntos de referencia permanente.

MATERIALES

Marcas, plomadas, clavos y demás elementos. (Aparatos de topografía tipo Estación)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO



GERENCIA

La medida será global (GLB), de localización y replanteo ejecutado. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales necesarios para la localización y el replanteo y el alquiler de los aparatos de topografía.

1.02 DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS

UNIDAD: HA

DESCRIPCIÓN

Se refiere esta especificación al retiro, en donde se requiera, de la capa vegetal hasta una profundidad de 0,20 metros utilizando los medios manuales o mecánicos, necesarios para ejecutar la actividad. Es parte importante para poder empezar con el proceso constructivo de una estructura y en la realización de una excavación, además es necesaria para eliminar estos elementos biodegradables que puedan afectar la calidad de los materiales en un futuro.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Extraer los troncos y raíces.
- Retirar la vegetación superficial (hierba, maleza o residuos de sembradíos).
- Retirar fuera de la obra o terreno del producto de las actividades anteriores.
- Determinar el nivel que va a servir de referencia, teniendo como base los planos y levantamiento topográfico.

EQUIPO

Herramienta menor y retrocargador con pala de 1,10 m³ de capacidad

CONDICIONES DE RECIBO DE TRABAJOS

Se recibirá el trabajo cuando el área este limpia y sin material biodegradable, para empezar la ejecución del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por Hectárea (Ha), con aproximación a dos decimales, del área descapotada, debidamente aprobada y aceptada por la interventoría o supervisión. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, desperdicios, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y retiro de sobrantes al botadero autorizado.

CAPITULO II – MOVIMIENTOS DE TIERRAS

GERENCIA

EXCAVACIONES

2.01.01 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR

2.01.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN SECO CAISSON

2.01.03 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO BAJO AGUA CAISSON

3.01.01 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR

3.01.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN SECO CAISSON

3.01.03 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO BAJO AGUA CAISSON

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras 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 sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la 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.

No se incluyen en este Artículo las excavaciones para pilotes pre-excavados, las cuales están descritas más adelante, 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.

Excavaciones varias clasificadas

- **Excavación manual en material común seco caisson**
- **Excavación manual en conglomerado bajo agua caisson**

Toda excavación de fundaciones en las cuales existan pilotes o caissons preexcavados, deberá ser terminada antes que se inicie la construcción de los pilotes. Cuando se deban instalar pilotes preexcavados en conjunto con la colocación de terraplenes, los pilotes deberán ser construidos después de la colocación del relleno, a menos que los planos del proyecto o el Interventor indiquen lo contrario.



GERENCIA

Se deberá llevar un registro continuo de la perforación de cada caisson, donde se consignen la profundidad y la calidad del terreno excavado, además de los rendimientos obtenidos durante el proceso.

Las excavaciones para caissons se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El método por utilizar será el señalado en los documentos del proyecto y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes. Si no se indica ningún método en particular (se recomienda excavación manual donde se vayan introduciendo paulatinamente las camisas de los caissons), el Contratista podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual deberá someter a la aprobación del Interventor.

Verificación del fondo de la excavación

La cota de fondo del caisson mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si se determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere del material considerado en el diseño de los pilotes.

Si así lo determina el interventor, el Contratista tomará las muestras o núcleos de roca indicados en los planos para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación del caisson. El Interventor determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación del pozo.

Inspección de la excavación

El Contratista deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pilotes. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.

La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50 %) de la base, como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y, en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0 cm) de sedimento.

La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.

MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Contratista 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.



GERENCIA

EQUIPO

El Contratista 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

Generalidades

El Contratista 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.

Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza, de conformidad con lo que resulte aplicable de lo especificado en el Artículo 200 de las presentes especificaciones.

Si dentro de los límites de la excavación se encuentran estructuras, cimientos antiguos u otros obstáculos, éstos deberán ser retirados por el Contratista, quien no tendrá derecho a compensación adicional por las dificultades o contratiempos que ocasione la remoción y/o retiro de tales obstrucciones.

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 Contratista 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 de zapatas 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 Contratista deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.



GERENCIA

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 adecuados o seleccionados, de acuerdo con el numeral 220.2.1 del Artículo 220, o según lo indiquen los documentos del proyecto.

En el primer caso, se deberá revisar los diseños de la estructura y efectuar las modificaciones que corresponda. En el segundo caso, el material de relleno será tratado conforme lo establece el Artículo 610, “Rellenos para estructuras”, de estas especificaciones.

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

Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos que el Contratista proponga utilizar, deberán contar con la aprobación previa del Interventor, así como la disposición y secuencia de las voladuras, las cuales se deberán proyectar de manera que su efecto sea mínimo por fuera de los taludes proyectados. En la dirección y la ejecución de estos trabajos se deberá emplear personal que tenga amplia experiencia al respecto.

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.

Si los sistemas de gravedad no son suficientes para mantener drenadas las excavaciones, se deberán mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Contratista quien deberá reponer, sin costo adicional para Club, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será remplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI si es en el fondo de la excavación para cimientos, todo esto por cuenta del contratista.



GERENCIA

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riegos que ofrezca el trabajo. Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.
- Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.
- Los entibados o acodalamientos o entarimados para la protección de las excavaciones.
- La reparación de conexiones domiciliarias que se dañen en los trabajos de excavación.
- La adecuada disposición de los materiales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Todas las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. No se medirán ni se pagarán volúmenes de excavación expandidos. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando este material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

RELLENOS

2.01.04 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELO

3.01.04 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELO

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de los rellenos alrededor de las estructuras del proyecto, hasta los niveles indicados en el Proyecto o señalados por el INTERVENTOR, ya sea con material seleccionado en obra y obtenido de las excavaciones o con material granular de préstamo.

La superficie inferior de las zanjas, especificada en los planos o la ordenada por el INTERVENTOR, se compactará a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material, previa evacuación de las aguas lluvias o freáticas almacenadas en la zanja.

GERENCIA

El material seleccionado que se autorice se extenderá en capas aproximadamente horizontales de 0,20 metros de espesor compactado. Una vez se haya comprobado que el contenido de humedad y los materiales de una capa son satisfactorios, se procederá a la compactación con el equipo apropiado, a juicio del INTERVENTOR, hasta obtener una densidad del 95% del ensayo Proctor Modificado.

El Contratista bajo la supervisión de la Interventoría efectuará todos los ensayos de compactación que considere necesarios para controlar la construcción de terraplenes y rellenos. Estos ensayos serán cancelados por el Contratista, quien debe incluir el valor de los mismos en los costos unitarios de cada ítem.

Todas las operaciones de relleno incluyen los siguientes trabajos:

- Suministro en obra, de materiales (no considerado para este ítem).
- Conformación y compactación.
- Preparación del terreno de cimentación.
- Toma de densidades para control de Calidad.

Los rellenos que no hayan sido recibidos por la interventoría por no cumplir los requisitos de compactación especificados, serán removidos y construidos nuevamente por el Contratista y sus volúmenes no se tendrán en cuenta para efectos de pago, hasta tanto no sean aceptados por el Interventor. En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por negligencia del Contratista, por deficiencia en el control de agua, o por derrumbes y hundimientos.

Los rellenos se clasifican de acuerdo al material utilizado así:

- Rellenos con material seleccionado en obra: Son los rellenos ejecutados con material proveniente de las excavaciones en obra, el cual debe estar libre de desechos, materiales vegetales, suelos orgánicos, lodo y piedras de diámetro mayor a 0,10 metros.
- No se considerará Relleno con material granular

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a dos decimales, de relleno en material seleccionado en obra proveniente de la excavación o con material granular debidamente compactado, calculado con base en las variaciones hechas a los niveles y a los anchos autorizados en la excavación, dimensiones debidamente aprobadas por el Interventor. En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del Contratista, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiere podido evitar, a juicio del Interventor. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, herramientas, materiales y equipos, causados en la selección, colocación, riego y compactación del material y el acabado de la superficie, se incluyen los costos correspondientes al cargue, descargue y transporte interno desde el sitio en donde se hayan almacenado o descargado en la obra hasta la zanja.



GERENCIA

CAPITULO III – CONCRETOS Y GROUTING

2.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIÁMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

UNIDAD: M

2.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 m

UNIDAD: M3

2.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPa SOLADO

UNIDAD: M3

2.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa VIGA CABEZAL

UNIDAD: M3

2.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS

UNIDAD: M3

2.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa TABLERO Y VIGAS

UNIDAD: M3

2.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa MUROS ALETAS

UNIDAD: M3

3.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIAMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

UNIDAD: M

3.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 m

UNIDAD: M3

3.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPa SOLADO

UNIDAD: M3

3.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa VIGA CABEZAL

UNIDAD: M3

3.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS

UNIDAD: M3

3.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa TABLERO Y VIGAS

UNIDAD: M3

3.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa MUROS ALETAS

UNIDAD: M3

ESPECIFICACIONES GENERALES

Esta sección 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 y comprende: anillo para caisson, pilote de concreto vaciado in situ, solado, viga cabezal, espaldar y topes sísmicos, tablero y vigas, muros, aletas y demás. 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. El Contratista debe suministrar a su costa todos los accesorios mostrados en los planos, cuando no se especifique por separado en los formularios oficiales. En cuanto hace a los materiales, es norma:



GERENCIA

CEMENTO: El cemento que se usará para concretos, morteros y lechadas será de fabricación Nacional Portland. 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 períodos más largos hasta sesenta (60) días como máximo. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de 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 de concreto, deberán conformarse con las especificaciones C-33 de la ASTM. El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada de la mejor calidad obtenible en fuentes aprobadas por el Interventor. 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. La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe acusar un desgaste superior al 40% en peso. 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 gran fino. Si por dificultades locales fuera necesario alguna excepción en los límites anteriores, ella debe acordarse con el Interventor. El tamaño máximo del agregado grueso será de 1.1/2" (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 espesor menor de 20 centímetros especialmente en las vigas canales, el tamaño máximo para el agregado será de 3/4" (20 milímetros).

El Contratista obtendrá la arena en fuentes que debe someter a la aprobación del Interventor, 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 Interventor hará periódicamente los análisis de las arenas para el buen control de las mezclas. La obra deberá disponer de los elementos necesarios para facilitar esos análisis. El Contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de las muestras de arenas, para cerciorarse de la bondad de la misma, en cuanto al contenido de arcilla y de materia orgánica.

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 separación o 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 la aprobación de los agregados antes de utilizarlos. Las pilas de los agregados deberán proveerse con facilidades de drenaje con anterioridad a sus



GERENCIA

usos. 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, aceite, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, deberá someterse 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 escrita de la Interventoría, con base en ensayos de laboratorio. El suministro o incorporación de aditivos usados por el Contratista en su provecho será suyo.

DOSIFICACIÓN: El Contratista deberá suministrar el equipo adecuado aprobado por la Interventoría que las cantidades de materiales componentes del concreto se mida al peso o al volumen a juicio de la Interventoría quien podrá ordenar que se verifique la exactitud de las balanzas o cajones, cerciorarse que no haya errores de medidas superiores al 1% en más o menos. El cemento en bultos incompletos 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%. Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y agua que el Contratista se proponga a usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la Interventoría para las correspondientes pruebas de laboratorio.

La relación de "agua cemento" se controlará con la prueba de "SLUMP", la cual deberá ajustarse de acuerdo con los límites especificados en el aparte siguiente:

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. Deberá 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.

PRUEBA DE CARGA: La Interventoría podrá ordenar un ensayo de carga en cualquier parte de la estructura, cuando por especiales consideraciones se establezca una ayuda razonable acerca del comportamiento de la estructura. En estos casos, la parte de la estructura afectada, deberá ser sometida lentamente a una sobrecarga igual a 1 1/2 veces la carga viva, más la mitad de la carga muerta. Esta sobrecarga deberá permanecer durante 24 horas antes de proceder a retirarla. Si durante esta prueba la estructura muestra una falla evidente, se deberá estudiar con el Ingeniero calculista de la estructura, los cambios o modificaciones necesarios en la estructura a fin de hacerla apta para trabajar de acuerdo con las condiciones del diseño.

La estructura soportará la prueba de carga o mejor se considera que ha pasado prueba de carga, si la deflexión máxima al cabo de las 24 horas, sometida a la sobrecarga no excede el valor dado por la siguiente fórmula:



GERENCIA

$$D = \frac{L^2}{20\,000h}, \text{ en donde}$$

D = Deflexión, L = Luz de la viga o de la placa en centímetros

h = El espesor de la viga o de la placa en centímetros.

Si la deflexión excede del valor, obtenido por la fórmula, se podrá considerar que la estructura ha pasado bien por la prueba de carga si dentro de las 24 horas siguientes a la descarga de la viga o de la placa, esta recobra su posición inicial por lo menos en un 75% de la de flexión aprobada. En ningún caso, la prueba de carga se hará antes de los 30 días después de haber fundido la estructura.

La dirección de estas operaciones, la cuidadosa toma de los datos y la delicada interpretación de los resultados, se deberá hacer por personal del laboratorio, especializado en esta clase de ensayos. Se debe anotar en un libro especial la fecha y hora en que se toman las muestras. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros a los conductos de los camiones mezcladores, a menos que ello sea solicitado por la Interventoría en casos especiales. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

Los límites de SLUMP que se consideran aceptables son:

SITIO DE ESTRUCTURA SLUMP (EN PULGADAS)	RECOMENDADO	LÍMITE
- Losas fundidas sobre el suelo	2	1-3
- Cimientos en concreto simple, caissons y muros de gravedad.	2-3	1-4
- Muros de cimentación con refuerzo y cimientos reforzados.	3-4	2-5
- Placas, vigas y muros reforzados	4	3-5

Las pruebas de asentimiento deberán hacerse supervisar por la Interventoría.

ENSAYOS: Antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución de la misma, habrá necesidad de preparar muestras de ensayo a la comprensión en cilindros de 6" de diámetro y 12" de altura, de acuerdo con el método para fabricar y curar muestras de concreto en el campo, para ensayos de la comprensión y de flexión de concreto. Los cilindros deben numerarse o marcarse siguiendo un sistema que permita conocer en cualquier momento la fecha de su fabricación y la parte de la estructura a que pertenezcan. Los resultados de resistencia obtenidos deben anotarse en un libro, lo mismo que cualquier otra observación ilustrada sobre condiciones y calidad de materiales con resultados. Las muestras deberán ser ensayadas de acuerdo con el "Método para Ensayo de cilindros de concreto a la comprensión" (Designación C-39 de la ASTM.). Los cilindros se ensayarán a los siete (7), catorce (14) veintiocho (28) días, establecido la relación de esfuerzo de rotura para tales períodos. Si la resistencia de los cilindros de control es menor que las especificaciones para cualquier parte de una estructura, el Interventor puede ordenar cambiar la relación de agua/cemento o diseñar la mezcla para el concreto restante en la estructura; estos trabajos serán hechos por cuenta del Contratista. Si la resistencia de los cilindros curados en el trabajo es inferior a la de los cilindros curados en el laboratorio, será necesario cambiar



GERENCIA

las condiciones de curado del concreto colocado para obtener la resistencia deseada. Todo concreto debe tener una resistencia mínima promedio en los ensayos, igual o superior a la especificada en cada caso.

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. La Interventoría 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.

MEZCLADOS: 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 la Interventoría.

TIPO DE MEZCLADO: Es de esperarse que dicho tiempo sea de aproximadamente como sigue, si el agua de mezcla se añade antes que haya transcurrido $1/4$ del tiempo de mezcla.

CAPACIDAD DEL EQUIPO DE MEZCLA	TIEMPO DE MEZCLA
De $\frac{1}{2}$ metro cúbico o menos	1 $\frac{1}{2}$ minutos
De $\frac{3}{4}$ a 1 $\frac{1}{2}$ metros cúbicos	2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora, deberá girar a la velocidad uniforme y no podrá exceder de un metro por segundo periféricamente. Tampoco podrá cargarse en exceso sobre la capacidad recomendada por el fabricante. Antes de colocar materiales a la mezcladora para la carga siguiente, todo el contenido de la mezcla precedente deberá haberse vaciado. En caso de falla del equipo se debe mezclar manualmente suficiente concreto para completar el trabajo hasta una junta de construcción y se hará la mezcla en una plataforma de madera o de metal de tamaño adecuado.

TRANSPORTE: El material se llevará de la mezcladora al sitio del vaciado en la forma más rápida y practica 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 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 a la Interventoría 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, además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar. Paso seguido se impartirá el

GERENCIA

Vo. Bo. 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. No se podrá colocar el concreto de una losa antes de que haya transcurrido por lo menos dos horas de la colocación del concreto en los muros o columnas, que le sirven de apoyo.

El concreto deberá depositarse tan cerca como se pueda de su posición final en las formaletas de modo que no haya que transportarla más de 2.00 metros, dentro de la masa. Se colocará con la ayuda de equipo mecánico y vibradores que en ningún caso podrán usarse para transportar concreto dentro de la formaleta. La colocación del concreto debe suspenderse cuando una lluvia fuerte cause charcos o lave la superficie del concreto fresco sin que sea posible adaptar ninguna cubierta. Cuando se colocan grandes masas de concreto, se produce concreto de compactación pobre.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN PAREDES DELGADAS Y COLUMNAS: El espacio disponible entre el refuerzo en paredes delgadas y en las columnas es a veces insuficiente para permitir la introducción de cualquier vertedero que pida la caída brusca del concreto.

La visibilidad frecuentemente no pasa de un metro desde la pared superior, de tal forma que la compactación desde la parte superior de las formaletas de gran altura, debe hacerse a ciegas y para facilitar la operación deberá ejecutarse la formaleta de panales de 30 centímetros de alto, para que se vayan colocando una encima de otras, a medida que se va vaciando el concreto, o dejar vanos en la formaleta a cada 1.50 metros de distancia vertical a través de los cuales se podrá vaciar y compactar el concreto. Naturalmente estos vanos en la superficie terminada del concreto.

El equipo de vibración deberá ser del tipo interno que opera por lo menos de 7.000 R.P.M. cuando se sumerge en el concreto. Deberá disponerse de un número suficiente de vibradores para obtener una consolidación adecuada. Solo podrán utilizarse vibradores para concretos con la aprobación previa del Interventor. En ningún caso se permitirá golpear la formaleta. La duración de la operación de vibrado será la necesaria para alcanzar la consolidación requerida sin que se produzca segregación de los materiales. Deberá evitarse que los vibradores penetren hasta las capas inferiores previamente colocadas que hayan empezado a fraguar.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN: La preparación de las superficies de las juntas de construcción se hará por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que alcance el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada, y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de estos. Después se limpiarán con agua de turbidez. En las juntas horizontales de construcción deberá proveerse sellos de impermeabilización para el caso de tanques. Estos sellos impermeables se harán de lámina de cobre calibre 20, el ancho de la lámina deberá repartirse igualmente a cada lado de la junta. Los empates se harán con soldadura de estaño y un traslapo mínimo de 20 centímetros.



GERENCIA

JUNTAS DE EXPANSIÓN Y DE CONTRACCIÓN: Las juntas de expansión y de contracción, se construirán en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos, en general los refuerzos o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos del impermeabilizador, no deberán cruzar las juntas de expansión o contracción. Donde se muestre en los planos, o lo indique el interventor, las juntas de construcción se acabarán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeado que deberá aplicarse con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente. Algunas juntas de expansión y contracción deberán estar provistas de sellos de impermeabilizador de caucho o de polivinilo, según se muestra en los planos. Los sellos deberán instalarse de manera tal que formen un diafragma impermeable en cada junta. No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos y cualquier sello perforado o en malas condiciones deberá repararse antes de colocar el concreto a su alrededor. El material premoldeado se fijará en la formaleta de la primera vaciada de modo que quede directamente adherido al concreto.

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 y 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. También se podrá hacer el curado del concreto con tela de polietileno de 0.10 cm. De espesor con traslapes de 15 centímetros. Cualquier sistema que se utilice estará sujeto al visto bueno de la Interventoría.

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 practicas 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.

ELEMENTOS EMBEBIDOS EN 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. Una vez hecha la limpieza, antes de vaciar el concreto, se pintará con lechado de cemento.

ACABADOS: El acabado de todas las superficies deberá ser ejecutado por persona experta. Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al Interventor para el rechazo de un trabajo.

SUPERFICIES FORMALETEADAS: Las superficies o caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: Tipo A-1, Tipo A-2 y Tipo A-3. En términos generales ellas corresponden a lo siguiente:



GERENCIA

SUPERFICIES TIPO A-1: Superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por rellenos. No necesitarán tratamiento especial después de que se retiren con excepción de la reparación de concreto defectuoso del relleno de los huecos dejados por las abrazaderas de las formaletas y del curado necesario. La corrección de las irregularidades superficial descritas en el literal a) de este ítem no deberán ser mayor de 0.3 cm. Como máximo. Todas las irregularidades notorias en las superficies tipo A-1 deberán rebajarse por medio de esmeril.

SUPERFICIES TIPO A-2: Requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas y el relleno de los huecos dejados por las abrazaderas de las formaletas.

SUPERFICIES TIPO A-3: Superficies de las estructuras a la vista donde la apariencia es de suma importancia. Las irregularidades no deben afectar el aspecto y buena presentación del acabado. Las tolerancias son mínimas y estarán también al criterio del Interventor. La pendiente para las superficies reducidas deberá ser aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos, plataformas y demás, deberán ser del 1% al 2% Los acabados para los diferentes tipos de superficies se clasifican en tres grupos: E-1, E-2, E-3, como sigue:

ACABADOS TIPO E-1 (ACABADO A REGLA): Se aplica para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por rellenos o por concreto. También se aplica como primera para las superficies que lleven a acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias recorriendo la superficie con regla de madera para obtener una capa uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales no deben ser mayores de 1.0 cm.

ACABADOS TIPO E-2 (ACABADO A LLANA): Se aplica para superficies no formaleteadas que no vayan a cubrirse. Este acabado podrá hacerse a mano y se empezará tan pronto como las superficies regladas que hayan endurecido lo suficientemente para obtener una buena ejecución, según lo determine el Interventor. El trabajo con llana metálica deberá ser el mínimo necesario para eliminar marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie del concreto fresco ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento puro o por frotación de la lechada al utilizar el palustre o llana. Las irregularidades de las superficies no deberán ser mayores de 0.5 cm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie.

ACABADOS TIPO E-3 (ACABADO CON PALUSTRE): Se aplicará a las superficies como ejemplo, losas de pisos en interiores que no vayan a recibir otro acabado. Se obtendrá el uso del palustre aplicando presión para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después de que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no deberá quedar ni con irregularidades ni con huellas de palustre. No se permitirá el esmaltado de la superficie.

REPARACIONES EN EL CONCRETO: El Contratista deberá corregir todas las imperfecciones que se presenten para que las superficies del concreto se conformen con los requisitos exigidos en estas especificaciones. Todas las reparaciones deberán hacerse antes de 24 horas, a partir del tiempo de retiro de las formaletas. Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse cuidadosamente. En donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, o donde sea necesario hacer



GERENCIA

rellenos debido a depresiones, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto y rellenarse con un concreto o mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas. El picado de la superficie deberá tener la profundidad suficiente para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado, si el Interventor así lo exigiera en casos especiales.

El mortero de consistencia seca se usará para reparaciones de huecos, cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas donde no pueda confinarse el mortero, ni para huecos que atraviesen completamente la sección, ni para reparaciones que se extiendan más allá del acero de refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará con una parte de cemento y dos partes de arena que pase la malta No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo se podrá utilizar cemento blanco.

CLASES DE CONCRETOS

A. CONCRETO SIMPLE: Consisten en una mezcla de cemento portland, agua, agregados finos y gruesos, combinados en las proporciones adecuadas según la clase de concreto requerido.

B. CONCRETO REFORZADO: Consisten en una mezcla de cemento portland. Agua, agregados finos especificados en los planos estructurales.

C. CONCRETO CICLÓPEO: Consistente en una mezcla de concreto A con piedra fuerte, sólida y limpia, de forma angular y superficie áspera, que garantice la adherencia del concreto. El volumen total de la piedra deberá quedar rodeado de una capa no inferior a 5 cm. De espesor. La proporción de mezcla será 60% en concreto simple y 40% en piedra. Al retirar las formaletas se tendrá especial cuidado en no desportillar las superficies ni las aristas.

DISEÑOS: El Contratista hará bajo su responsabilidad los diseños de los encofrados, los cuales constarán en planos que deberán ser revisados por el Interventor. Esta revisión no implica disminución en la responsabilidad del Contratista en relación con cualquier fracaso que pudiera tener con diseños errados de los encofrados, o mala calidad de la madera. No se removerán los encofrados laterales antes de que hayan transcurrido los tiempos mínimos que se indican a continuación.

ESPECIFICACIÓN: 2.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIÁMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

ESPECIFICACIÓN: 3.02.01 ANILLO PARA CAISSON DIÁMETRO=1.20 METROS (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

UNIDAD: M

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA: Se refiere esta especificación al suministro e instalación de tuberías de concreto reforzado, de acuerdo con los detalles que se muestran en planos, y que se utilizarán como protección de la excavación de las pilas de cimentación de la galería. Los tubos se colocarán perfectamente aplomados en los ejes de los pilotes, que coincidirán con el eje de los apoyos de los puentes; a medida que se avance en la excavación manualmente, los tubos irán cediendo hacia abajo, de esta manera se colocarán los tubos subsiguientes sobre cada tubo que vaya enterrándose hasta completar el completar la longitud del fuste requerida en planos.

La tubería que suministre el Constructor deberá cumplir los requisitos de materiales, diseño y manufactura establecidos en la especificación AASHTO M-170M. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deberán



GERENCIA

ser tales, que se garantice un encaje adecuado entre secciones continuas, de manera de formar un conducto continuo.

MATERIALES: El concreto para la fabricación de los tubos será de 21 MPa. Se usarán dimensiones y armadura de refuerzo de hierro de acuerdo con el despiece y diseños expuestos en los planos estructurales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida será el número de metros lineales (M) de tubería construida de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. El pago se hará al precio estipulado en el Formulario de la Propuesta, que incluye: Costos de mano de obra, andamios, elevador, vibrador, bomba de concreto, transporte del material externo e interno, horizontal y vertical y el retiro de sobrantes. **Nota: El acero de refuerzo se incluirá dentro de este ítem.**

ESPECIFICACIÓN: 2.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 M.

ESPECIFICACIÓN: 3.02.02 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.20 M.

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA: Se refiere esta especificación al concreto para los pilotes que transmitirán las cargas de la estructura al suelo, de acuerdo con los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Los pilotes deberán fundirse in situ de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales, utilizando como formaleta la tubería de concreto. Cuando el concreto deba quedar a la vista, el despiece de la formaleta debe tener el visto bueno de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concretos y formaletas indicadas en este capítulo. La superficie de los pilotes será Tipo A-2 en todos los casos.

MATERIALES: El concreto para la fabricación de columnas será de 28 MPa. Se usarán dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los diseños expuestos en los planos estructurales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida será el número de metros cúbicos (M³) de concreto de pilotes construidas en las resistencias mostradas en los planos, de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 28 MPa, equipos y herramientas, transporte interno y externo y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. **Nota: El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte.**

ESPECIFICACIÓN: 2.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPa SOLADO

ESPECIFICACIÓN: 3.02.03 CONCRETO RESISTENCIA 14MPa SOLADO

UNIDAD: M3.

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA



GERENCIA

Se refiere esta especificación a la colocación de una capa de concreto pobre en el fondo de las excavaciones destinadas a recibir cimientos en concreto. Antes de iniciar la colocación del acero de refuerzo o la piedra si se trata de concreto ciclópeo, se vaciará sobre el fondo limpio y nivelado de la excavación, una capa de concreto simple de cinco (5) centímetros de espesor, cuya superficie debe alcanzar la cota inferior de la cimentación indicada en los planos y debidamente aprobada por la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concretos y formaletas indicadas en este capítulo.

MATERIALES: Se usará concreto pobre de 14 MPa.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida será el número de metros cúbicos (M^3) de concreto de limpieza resultantes de las medidas obtenidas en los planos y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales para el concreto de limpieza, equipos y herramientas, transporte interno y externo y todos los demás costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

ESPECIFICACIÓN: 2.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa VIGA CABEZAL

ESPECIFICACIÓN: 2.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS

ESPECIFICACIÓN: 2.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa TABLERO Y VIGAS

ESPECIFICACIÓN: 2.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa MUROS ALETAS

ESPECIFICACIÓN: 3.02.04 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa VIGA CABEZAL

ESPECIFICACIÓN: 3.02.05 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa ESPALDAR Y TOPES SÍSMICOS

ESPECIFICACIÓN: 3.02.06 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa TABLERO Y VIGAS

ESPECIFICACIÓN: 3.02.07 CONCRETO RESISTENCIA 28MPa MUROS ALETAS

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA: Se refiere esta especificación al concreto para las vigas cabezal que enlazan las pilas a nivel del terreno y que sirven para absorber los esfuerzos sísmicos, el espaldar y topes sísmicos, el tablero y las vigas de la superestructura, los muros de contención y las aletas, conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. El Contratista deberá verificar los niveles, dimensiones y siluetas de formaleta para cumplir con esta especificación. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concretos y formaletas indicadas en este capítulo. La superficie todos los elementos de esta especificación serán Tipo A-3.

MATERIALES: Se empleará concreto con la resistencia exigida en los cálculos estructurales, con refuerzo en acero conforme al despiece indicado en los planos de diseño.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida será el número de metros cúbicos (M^3) de concreto de 28 MPa, resultante de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra y los ítems del presupuesto. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 28 MPa, formaletas, equipos y herramientas, transporte interno y externo y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. Nota: El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte.



GERENCIA

2.02.07 GROUTING DE NIVELACION

3.02.07 GROUTING DE NIVELACION

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA: Los morteros tipo Grouting se usarán como rellenos en zonas confinadas, cuando se requiera alta resistencia, adherencia y estabilidad volumétrica vertical del relleno, con uso especialmente para nivelar los apoyos de la superestructura. Se deberán consultar planos estructurales, definir procesos constructivos, formaletas a emplear, sistemas de curado, acordar calidades de acabados para aceptación, verificar espesores, vaciar Grouting acorde a las recomendaciones de diseños y del proveedor, verificar plomos y niveles para aceptación.

MATERIALES: El material será Grouting de $f_c=42$ MPa sin retracción tipo “sika grout” o similar, para nivelación de apoyos

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será el litro (l) de grouting de la resistencia especificada. Para un litro de relleno (sin incluir desperdicio) se necesita aproximadamente las siguientes cantidades de SikaGrout en polvo: Para una consistencia semifluída. SikaGrout-200: 2.02 kg SikaGrout-212: 1,75 kg, ejecutado correctamente, recibido a satisfacción. El volumen de grouting instalado se calculará usando las dimensiones que aparecen en planos el cual debe ser igual al realmente instalado, en caso de ser menor requerirá la aprobación del interventor y se pagará el volumen realmente instalado, en caso de ser mayor, solo se pagará hasta el volumen especificado en planos. El pago de la actividad se realizará con el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: mano de obra, materiales, desperdicios, formaletas, curado, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, ensayos, certificaciones y equipos descritos en la presente especificación y/o necesarios para la correcta ejecución de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

CAPITULO IV – ACERO DE REFUERZO

2.03.01 ACERO DE REFUERZO Fy 420 MPA.

UNIDAD: KG

DESCRIPCIÓN: Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 PSI y mallas electrosoldadas para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.



GERENCIA

- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

ENSAYOS A REALIZAR: Ensayo de doblamiento para producto metálico, (NTC 1 – ASTM A370) y Ensayo de tracción para productos de acero, (NTC 2 – ASTM A370)

MATERIALES: Barras de acero para refuerzo, (NTC 2289 – ASTM A 706), alambre negro No 18 y demás elementos de instalación y fijación.

EQUIPO: Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida del acero de refuerzo será el peso expresado en kilogramos (KG), con aproximación a dos decimales, del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapos que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene la Interventoría, no se incluye en la cuantificación del peso para pago los ganchos y traslapos que para su conveniencia añade el contratista, ni incluye el alambre negro No. 18 de amarre según la proporción requerida, separadores, suspensores y elementos equivalentes. El acero de refuerzo se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costo de mano de obra, los materiales enunciados en el subtítulo materiales, equipos para corte y figuración, transporte de material externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás costos necesarios para el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Barra N°	Diámetro Nominal centímetros y pulgadas	Peso Kg/m	
2	0,64	1/4"	0,248
3	0,95	3/8"	0,559
4	1,27	1/2"	0,994
5	1,59	5/8"	1,552
6	1,91	3/4"	2,235
7	2,22	7/8"	3,042
8	2,54	1"	3,973
9	2,86	1-1/8"	5,060



GERENCIA

10	3,18	1-1/4"	6,404
11	3,49	1-3/8"	7,906

CAPITULO V – DRENAJES

2.04.01 TUBOS PVC ϕ 3" L=0,5 m CON REJILLA METÁLICA

TUBERÍAS

DESCRIPCIÓN

En este capítulo se presentan las condiciones y especificaciones que deben cumplir las tuberías y rejillas que se utilizarán como sistema de drenaje del tablero de los puentes.

Las tuberías serán fabricadas de PVC (Policloruro de Vinilo) diseñados para transportar aguas; servidas, residual doméstica, industrial o aguas lluvias, fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos serán de extremos lisos y los accesorios con campana. Serán fabricadas de acuerdo con lo especificado en las normas:

NTC1087 para los Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para uso Sanitario, Aguas Lluvias y Ventilación.

NTC 1341 para los Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para uso Sanitario, Aguas Lluvias y Ventilación.

NTC 576 para la soldadura

Los tubos serán fabricados con compuestos de policloruro de vinilo rígido, tipo 2, grado 1, tal como se definen en la norma NTC 369.

Antes de la colocación definitiva de tubería y accesorios la Interventoría procederá a hacer una revisión minuciosa y rechazará cualquier elemento que presente desperfectos.

Será de cargo del CONTRATISTA la sustitución de cualquier elemento averiado. En el caso de tubería averiada, podrá repararse y utilizarse posteriormente como niples, con el visto bueno de la Interventoría.

Instalación de tuberías en concreto: Como la tubería y los accesorios están totalmente incrustados en concreto, las dilataciones son absorbidas por el material mismo, debido a que el PVC tiene un cierto grado de elasticidad. Los accesorios deben resistir los esfuerzos que se producen por el movimiento térmico ya que la tubería no se adhiere al concreto; por eso, al fundir la mezcla es necesario compactar bien los accesorios y evitar cualquier vacío que permita un movimiento posterior de los mismos. Como los tubos PVC son muy livianos tienden a flotar en el concreto y por lo tanto debe fijarse la tubería y en especial los accesorios a la formaleta antes de proceder al vibrado de la mezcla.

REJILLAS

DESCRIPCIÓN

GERENCIA

En el extremo superior de los tubos se instalarán rejillas cuadradas en acero o hierro fundido, de 4" x 3" de cuerpo fijo embebido en concreto e incrustado dentro del tubo sanitario, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos y de Detalle de Materiales.

La rejilla deberá constar de dos partes; una fija y otra removible atornillada de acuerdo con el siguiente detalle.



MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida del tubo y la rejilla descrita será por unidad, se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costo de mano de obra, los materiales descritos (tubería, rejilla y elementos de fijación), equipos para corte y figuración, transporte de material externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás costos necesarios para el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones.

CAPITULO VI – APOYOS ELASTOMÉTRICOS

2.05.01 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 60 (40*30*7 CM) REFORZADO CON 3 LAMINAS DE ACERO DE 1,5 MM

2.05.02 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 50 (30*40*2 CM)

3.05.01 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 60 (40*30*7 CM) REFORZADO CON 3 LAMINAS DE ACERO DE 1,5 MM

3.05.02 APOYO ELASTOMÉRICO DUREZA GRADO 50 (30*40*2 CM)

ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance, establecer los requerimientos a tener en cuenta en la construcción de apoyos de neopreno en los puentes que se construirán en el Club Campestre de Bucaramanga

MARCO NORMATIVO

AASHTO. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS

[1] AASHTO LRFD - Bridge Design Specifications. SI Units. American Association of State Highway and Transportation Officials. 5ta Edición. Washington DC. Estados Unidos. 2010.

[2] AASTHO LRFD - Bridge Construction Specifications, 4th Edition, 2017.

AIS. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA

GERENCIA

- [1] Código colombiano de Diseño Sísmico de Puentes – CCP-14. Norma desarrollada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Bogotá, Colombia, 2014.

ASTM. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS

- [1] ASTM D395 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Compresión.
[2] ASTM D412 Especificación estándar para propiedades de tensión de cauchos vulcanizados y elastómeros termoplásticos.
[3] ASTM D429 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Adhesión a un sustrato rígido.
[4] ASTM D573 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Deterioro en un horno de aire.
[5] ASTM D746 Método de prueba estándar para determinar la temperatura a la cual los plásticos y elastómeros presentan fallas frágiles en condiciones de impacto específicas.
[6] ASTM D1043 Especificación estándar para determinar las propiedades de rigidez de los plásticos en función de la temperatura mediante una prueba de torsión.
[7] ASTM D1149 Especificación estándar para el deterioro de caucho: Agrietamiento en un ambiente controlado por ozono.
[8] ASTM D2240 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Dureza.
[9] ASTM D4014 Especificación estándar para rodamiento elastométrico liso y reforzado para puentes.
[10] ASTM E8/E8M Especificación estándar para el ensayo de tensión en materiales metálicos.

ICONTEC. NORMA TECNICA COLOMBIANA

- [1] NTC 444 Ensayo para la determinación de las propiedades de tensión del caucho vulcanizado y el elastómero.
[2] NTC 447 Método estándar para la determinación del deterioro del caucho vulcanizado en una cámara de aire.
[3] NTC 467 Ensayo de dureza Shore A del caucho vulcanizado y el elastómero.

INVIAS. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

- [1] Especificaciones generales de construcción en carreteras. Apoyos y sellos para juntas de puentes (Artículo 642).

ISO. THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

- [1] ISO 37 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de las propiedades de tracción.
[2] ISO 48 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza (dureza entre 10 IRHD y 100 IRHD).
[3] ISO 188 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Ensayos de envejecimiento acelerado y resistencia al calor.

DEFINICIONES

- Acero al carbono: Hierro aleado con el carbono en proporciones menores al 2%. Las propiedades de dureza y resistencia mecánica dependen de la proporción de carbono y el tratamiento térmico. Para darle las características adecuadas al acero, de acuerdo con el uso requerido, este se fabrica con un estricto control del contenido de carbono y se somete a un tratamiento térmico posterior.
- Amortiguador: Dispositivo que compensa o disipa cargas entre los elementos de la superestructura y/o los elementos de la infraestructura, permitiendo movimientos térmicos. El dispositivo

GERENCIA

proporciona amortiguamiento disipando energía bajo cargas sísmicas, de frenado, u otras cargas dinámicas.

- Apoyo: Dispositivo estructural que transmite las cargas mientras facilita la traslación y/o la rotación.
- Apoyo deslizante: Apoyo que facilita el movimiento horizontal de una superficie con relación a la otra.
- Apoyo de elastómero reforzado con acero: Elemento constituido de láminas de acero y elastómero alternadas, adheridos durante la vulcanización. Las cargas verticales que generan compresión son soportadas por el elastómero. Los movimientos y las rotaciones paralelos a las capas de refuerzo se ajustan a la deformación del elastómero.
- Apoyo de neopreno: Caucho sintético construido y moldeado bajo presión y temperatura, con la capacidad de soportar eficazmente las distintas deformaciones, translaciones y/o rotaciones que se producen por efecto de las cargas verticales/horizontales y la acción térmica.
- Apoyo fijo: Apoyo que previene la traslación longitudinal diferencial de elementos estructurales colindantes. Puede o no estar previsto para traslación o rotación lateral diferencial.
- Durabilidad: Capacidad que tiene un producto para resistir la acción del clima, el ataque químico, abrasión y otras condiciones directamente relacionadas con el medio que rodea al elemento metálico expuesto.
- Muestra: La muestra consiste en uno o más elementos seleccionados para ejecutar un ensayo de acuerdo con un procedimiento o norma.
- Probeta: Superficie de un elemento de ensayo individual o una porción del elemento de ensayo, sobre la cual se van a realizar las mediciones.

MATERIALES

Los requisitos que se exigen en esta Especificación para garantizar la calidad de los materiales son un conjunto de propiedades que buscan garantizar un adecuado desempeño de los apoyos de neopreno. La evaluación de los materiales no se centra en un único parámetro sino en el conjunto de estos. Por tal motivo, la aprobación de los materiales debe ser sustentada mediante un informe técnico desarrollado por el Contratista de Obra, que incluya la ficha técnica del material a implementar, el certificado de calidad suministrado por el proveedor y el soporte de la realización de los ensayos relacionados en la siguiente tabla.

El Interventor debe validar la información suministrada por el Contratista de Obra en el informe técnico, en función de los requisitos establecidos en esta Especificación con respecto a los materiales para la actividad de construcción de apoyos de neopreno.

Requisitos del material a implementar para construcción de apoyos de neopreno (Nota 1)

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos		
Neopreno (Nota 2)				
Ensayo de dureza (Shore A Durometer)	ASTM D2240, ISO 48 o NTC 467	50+/-5	60+/-5	70+/-5
Resistencia a tracción o tensión, mínimo (psi)	ASTM D412, ISO 37 o NTC 444	2250	2250	2250
Ensayo de alargamiento hasta la rotura (%)	ASTM D412, ISO 37 o NTC 444	400	350	300

GERENCIA

Módulo de corte (MPa)	ASTM D4014, Sección 14 CCP-14, y INV E 642	0.66 a 0.90	0.90 a 1.40	1.40 a 2.10
Adherencia, mínimo (kN/m)	ASTM D429 y INV E 642	6.90	6.90	6.90
Deformación por compresión – método B (Nota 3)	ASTM D395 ASTM D1149, y INV E 642	Sin grietas	Sin grietas	Sin grietas
Rigidez térmica instantánea – Grado 0 al 2 – Probada a -25 (°F)	ASTM D1043, y INV E 642	La rigidez a temperatura de prueba no debe exceder de 4 veces la rigidez medida a 73°F.		
Rigidez térmica instantánea – Grado 3 – probada a -40 (°F)				
Rigidez térmica instantánea – Grado 4 – probada a -50 (°F)				
Rigidez térmica instantánea – Grado 5 – probada a -65 (°F)				
Fragilidad a baja temperatura – Grado 0 al 2 – No se requiere prueba	ASTM D746, y INV E 642	Sin fallas		
Fragilidad a baja temperatura – Grado 3 – probada a 40 (°F)				
Fragilidad a baja temperatura – Grado 4 – probada a 55 (°F)				
Fragilidad a baja temperatura – Grado 5 – probada a 70 (°F)				
Envejecimiento térmico 70 horas 70 °C				
Cambio en la dureza del durómetro (Puntos máximos)	ASTM D573, ISO48/ISO188 o NTC 447	15	15	15
Cambio en la resistencia a la tracción, máximo (%)		-15	-15	-15
Cambio en la elongación última, máximo (%)		-40	-40	-40
Láminas de acero (Nota 4)				
Tracción hasta fluencia (MPa)	ASTM E8/E8M	≥ 200	≥ 200	≥ 200
Tracción hasta rotura (MPa)	ASTM E8/E8M	≥ 300	≥ 300	≥ 300
Alargamiento (%)	ASTM E8/E8M	≥ 23	≥ 23	≥ 23

- (1) Los materiales seleccionados deben ser compatibles desde el punto de vista elástico, térmico y químico.
- (2) El elastómero bruto puede ser neopreno virgen (policloropreno) o caucho natural (polisopreno). Los compuestos de elastómero se clasifican como grado 0, 1, 2, 3, 4 ó 5, dependiendo de las bajas temperaturas.
- (3) Se debe realizar durante 22 horas a 212 °F y 100 pphm de ozono por volumen de aire. Considerar 100 horas de procedimiento de montaje y 20% de deformación a 100+/- 2 °F.
- (4) Los laminados de acero utilizados para refuerzo se deben hacer de acero dulce laminado que cumpla con las normas ASTM. Los laminados deben tener un espesor mínimo nominal de calibre 16. No se permiten agujeros en las platinas para fines de fabricación, a menos que se hayan tenido en cuenta en el diseño, como se muestre en los planos.

EQUIPO

Todos los equipos empleados deben ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados, y requieren de la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten a los requerimientos de ejecución de los trabajos y el cumplimiento de las exigencias de calidad establecidas en esta Especificación.

Los equipos mínimos que el Contratista de Obra debe tener dispuestos para asegurar la correcta ejecución de los trabajos de construcción de apoyos en neopreno son:



GERENCIA

- Equipos menores de albañilería.
- Equipos de mezcla.
- Andamios tubulares certificados.
- Herramienta menor.

Pueden ser necesarios otros equipos especializados para la construcción de este componente que dependen del diseño y del tipo de puente. Adicionalmente, se requiere disponer de herramientas menores y sistemas de seguridad instalados. Para los equipos que aplique, se debe entregar al Interventor los certificados de calibración vigentes.

REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Consideraciones generales

Con el fin de garantizar la calidad en el proceso de construcción de apoyos en neopreno para puentes, se deben tener en cuenta las consideraciones establecidas en la sección 14 de la norma CCP-14.

Se deben establecer todas las precauciones necesarias para proteger el personal, la infraestructura vial y/o espacio público y las propiedades de terceros, de accidentes debido a acciones mecánicas u otros peligros. Las recomendaciones que aquí se hacen no son absolutas y no suplantán o reemplazan otras medidas que cubran condiciones inseguras.

El personal involucrado debe estar capacitado para reconocer los diversos riesgos relacionados con las facilidades de acceso y herramientas especializadas. Entendiéndose como personal mínimo involucrado: técnicos especializados, maestros de obra y ayudantes.

Condiciones de seguridad para la construcción de apoyos en neopreno

Se debe cumplir con las reglas de seguridad, recomendadas para la construcción de apoyos, que incluye el uso de todos los elementos de seguridad industrial, entre los que se encuentra: guantes, protectores para los ojos (lentes de seguridad), etc.

Antes del despacho a la obra, los apoyos se deben empacar de forma adecuada, para garantizar que estén protegidas contra daños por el manejo, medio ambiente y cualquier otro factor de riesgo durante el envío y el almacenamiento.

Los materiales seleccionados para el apoyo, deben ser compatibles desde el punto de vista elástico, térmico y químico.

Cada apoyo debe tener sus componentes identificados claramente, estar atornillados firmemente, atados o asegurados para evitar cualquier movimiento relativo, y marcados en la parte superior respecto a la posición y orientación en cada estructura del proyecto, de conformidad con los planos.

GERENCIA

Todos los apoyos se deben almacenar en el sitio de la obra y en un área protegida contra daños físicos y ambientales. Una vez instalados, los apoyos deben estar limpios y libres de sustancias extrañas.

Los apoyos estructurales en neopreno deben ofrecer facilidad de instalación, ahorro de espacio, ausencia de partes móviles que produzcan corrosiones y fricciones, íntimo contacto entre las superficies irregulares, excelente absorción de choques y vibraciones, y resistencia total a la intemperie y productos químicos, de acuerdo con los requerimientos de la sección 14 de la norma CCP-14.

Se debe facilitar el acceso a las áreas objeto de inspección, incluso las áreas de difícil acceso, de tal forma que sea posible cumplir con la verificación de todos los requisitos de calidad exigidos por las normas, la presente Especificación y las recomendaciones de los fabricantes.

Nota: El Interventor puede revisar y validar el cumplimiento de estos requerimientos en cualquier momento o etapa del proceso.

Proceso de construcción de apoyo en neopreno

Para la construcción de los apoyos se debe contar con memorias de cálculo, planos estructurales de taller y un procedimiento detallado de construcción basados en los requerimientos de la sección 14 de la norma CCP-14, previamente aprobado por el Interventor.

Cuando los planos de diseño no tengan los detalles completos de los apoyos y sus anclajes, el Contratista de Obra debe preparar y someter para aprobación, planos de taller que muestren todos los detalles de los apoyos y los materiales que se proponen emplear; dichos planos deben contar con la aprobación del Interventor antes de empezar la fabricación de los apoyos. Tal aprobación no exonera al Contratista de obra de cualquier responsabilidad contractual por la exitosa terminación del trabajo.

El procedimiento de instalación que se deben incluir en los planos debe tener en cuenta la incertidumbre de la temperatura en el momento del montaje. Para ello, es importante que se incluya un gráfico de compensación para el montaje de vigas y la alineación de los apoyos, de tal manera que la posición del apoyo pueda ajustarse considerando las diferencias de la temperatura durante la instalación en obra y la temperatura considerara en el diseño.

Los apoyos pueden ser fijos o móviles, como lo requiera el diseño del puente. Los apoyos móviles deben incluir guías para controlar la dirección de traslación. Los apoyos que vayan a estar sometidos a levantamiento en cualquier estado límite deben asegurarse adecuadamente con anclajes y sujeciones.

Se debe cumplir con las características de los apoyos como se indica en el numeral 14.6.2 de la CCP- 14 y también con las condiciones relacionadas con las solicitudes resultantes de las restricciones de apoyo especificadas en el numeral 14.6.3 de la norma CCP-14.

GERENCIA

Los apoyos en neopreno pueden fabricarse en diferentes dimensiones y durezas de acuerdo con el diseño y especificaciones definidas por el ingeniero calculista de la obra. Las durezas más utilizadas son: 50, 60 y 70 PSI, cada una con características propias. Pueden tener la inclusión de láminas metálicas en cualquier calibre con el fin de corregir algunas deformaciones horizontales en los apoyos de gran espesor.

Como recomienda la norma INV E 642, los apoyos con laminados de acero se deben fundir en moldes como una sola unidad, unir y vulcanizar bajo calor y presión. El acabado de los moldes se debe hacer de acuerdo con la práctica estándar de los talleres. Los laminados internos de acero se deben limpiar mediante chorros de arena y antes de la fusión deben estar completamente limpios de herrumbre, escamas de laminación, mugre y libres de rebabas y bordes agudos.

Las platinas de carga externas (platinas de asiento) deben estar protegidas contra la corrosión por parte del fabricante y unirse preferiblemente en caliente a los apoyos durante la vulcanización.

Los apoyos reforzados se pueden vulcanizar en grandes láminas y cortar al tamaño deseado. El corte se debe realizar de forma que se evite el calentamiento de los materiales y se produzca un acabado liso sin separaciones entre el elastómero y la tela. El refuerzo de tela se debe hacer en pliegues sencillos en la parte superior e inferior de los apoyos y en pliegues dobles en las capas interiores. La tela debe estar libre de dobleces y rizos y estar paralela entre las superficies superior e inferior.

Los apoyos se deben colocar sobre superficies que estén planas con precisión al milímetro. Cualquier falta de paralelismo entre la parte superior del apoyo y la parte inferior de la viga que exceda de 0.01 radianes debe ser corregida mediante lechada de cemento o siguiendo las instrucciones del Interventor.

No se deben soldar las placas exteriores de los apoyos a menos que entre la soldadura y el elastómero existan treinta y ocho milímetros (38 mm) de acero, como mínimo. En ningún caso el elastómero o la unión deben estar sometidos a temperaturas mayores de doscientos cuatro Grados Celsius (204 °C).

Se debe garantizar que la cara superior (en contacto con el tablero) e inferior (en contacto con la subestructura) del apoyo, este perfectamente paralelo con las superficies de contacto del puente. La manera de conseguir esta condición es mediante la colocación de morteros de nivelación y tacones de apoyo.

Los apoyos deben tener anclajes adecuados para soportar cargas de sismo o cargas horizontales de servicio. Las placas de asiento y de base deben hacerse más anchas para disponer de un espacio adecuado para los correspondientes anclajes. Los pernos deben diseñarse para efectos combinados de cortante y flexión.

CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles generales

Durante la ejecución de los trabajos, se deben realizar los siguientes controles principales:

GERENCIA

- Comprobar que los materiales a utilizar cumplen todos los requisitos de calidad establecidos en la presente Especificación.
- Asegurar el estado óptimo del sitio de obra, las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de las actividades establecidas en la presente Especificación.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente, establecidas en la presente Especificación y en la Especificación 102-18.
- Ejecutar los ensayos requeridos para la verificación de calidad en los procesos de fabricación, transporte e instalación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Todos los ensayos y mediciones requeridas para el recibo de los trabajos especificados deben estar a cargo del Interventor y del Contratista de Obra, salvo que el pliego de condiciones establezca otra cosa.

Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias deben ser corregidas por el Contratista de Obra, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a satisfacción de éste, sin costo adicional para el Instituto de Desarrollo Urbano.

Ensayos para el aseguramiento de la calidad

En la siguiente tabla, se presentan los ensayos que deben ser ejecutados por el Contratista de Obra y/o el Interventor.

Ensayos de verificación de calidad de la construcción de apoyos de neopreno reforzado

(Nota 1)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad mínima por tipo de apoyo en función del diseño		Criterio para la validación
		Contratista de Obra	Interventor	
Neopreno				
Ensayo de compresión – Método B – Corta duración (Nota 2)	ASTM D395	1	Inspeccionar	Cumplir con los requisitos de cada ensayo que especifica la norma.
Ensayo de compresión – Método B – Larga duración (Nota 3)		1	Inspeccionar	
Ensayo de compresión – Método B – Con desplazamiento (Nota 4)		1	Inspeccionar	
Ensayo de compresión – Método B – Con plano inclinado (Nota 5)		1	Inspeccionar	

GERENCIA

- (1) Los ensayos indicados en esta tabla deben ser elaborados por laboratorios que cumplan con lo establecido en la Especificación IDU-103.
- (2) Una prueba de corta duración, donde el apoyo debe someterse a una carga de compresión de 1,5 veces la carga máxima de diseño. Se sostiene la carga constante durante 5 minutos, luego es retirada y aplicado un nuevo ciclo de 5 minutos. Se debe examinar visualmente durante ambos ciclos y se debe asegurar una unión adecuada entre el laminado y un paralelismo normal. No se deben presentar grietas durante la prueba, ni deformaciones después de retirar las cargas.
- (3) Una prueba de larga duración, donde el apoyo se debe someter a una carga de compresión de 1,5 veces la carga máxima de diseño durante un período de 15 horas, donde se debe garantizar que no se presentan caídas en el valor de la carga. Antes de descargarlo se debe examinar visualmente y garantizar una buena unión del laminado y un paralelismo normal que no se sale de las tolerancias dimensionales. No se deben presentar grietas durante la prueba o después de esta, ni deformaciones después de retirar las cargas.
- (4) Una prueba con desplazamiento: El apoyo debe someterse a la carga máxima de diseño, montado sobre una superficie y dejando el teflón en contacto con la prensa. Por medio de un pistón se aplica una fuerza de forma longitudinal con el fin de empujar el apoyo y desplazarlo una distancia determinada mientras aún soporta la carga de diseño. El apoyo se debe deslizar con normalidad y sin deformaciones. Su comportamiento debe ser regular y la fuerza necesaria para desplazarlo también lo es durante toda la prueba. El desplazamiento horizontal se puede realizar hacia un solo lado, dado que este desplazamiento es simétrico.
- (5) Una prueba a compresión con plano inclinado: El apoyo debe someterse a la carga máxima de diseño, montado sobre una superficie inclinada para evaluar la rotación del apoyo. El apoyo no debe sufrir deformación fuera de lo especificado y cumplir con la rotación máxima estipulada en el diseño. Además, no debe presentar deformaciones irregulares y un comportamiento normal.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para construcción de apoyos de neopreno en puentes es la UNIDAD, de acuerdo con las exigencias de esta Especificación y las dimensiones o cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas en la obra por el Interventor.

El pago se realiza al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Especificación y a satisfacción del Interventor.

El precio unitario debe incluir todos los costos relacionados con la adecuación del área donde se construye el apoyo. También debe incluir los costos de los materiales y equipos enunciados en la presente especificación.

CAPITULO VII – JUNTAS DE DILATACIÓN

2.06.01 JUNTA DE DILATACIÓN

3.06.01 JUNTA DE DILATACIÓN

ALCANCE

Se refiere esta especificación a las juntas Losa-Estribos mostradas en los planos de diseño, constituidas por ángulos metálicos de 3"x3"x3/16", anclajes en platinas PT 2"x43x1/8" cada 50 cm, soldadas a los ángulos y bulbo central en neopreno tipo EMA-250.



GERENCIA

ELEMENTOS METÁLICOS

Las siguientes especificaciones se refieren a la fabricación, transporte, montaje y pintura en su totalidad de los perfiles y elementos metálicos de la junta de dilatación, incluye las platinas, ángulos y demás elementos y accesorios que conforman la junta. Para la ejecución de los trabajos, el contratista deberá utilizar materiales nuevos, que cumplan los requisitos detallados adelante y de la mejor calidad que se consiga en el mercado.

Con la debida anticipación a su utilización, el contratista deberá presentar a la interventoría, para su aprobación, información detallada sobre los materiales y equipos que se proponen utilizar incluyendo su marca, descripción, tipo, modelo y número de catálogo, en los casos necesarios de acuerdo con la Interventoría el contratista deberá suministrar muestras representativas de materiales y equipos.

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

Durante la construcción la interventoría rechazará cualquier material o equipo defectuoso o que se hubiere alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

El alcance del trabajo comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo la totalidad de la instalación de las estructuras metálicas, de conformidad con los planos y especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

Materiales: El tipo de acero que se empleará para la construcción de las estructuras metálicas será un acero laminado calidad estructural que se encuentra bajo la norma ASTM A572 - Grado 50, con valor de $F_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según ISO 8501-1, cumpliendo con los requisitos exigidos para materiales permitidos para este uso y contemplados en la NSR-10. Las conexiones definitivas de montaje, se ejecutarán con soldadura cumpliendo la norma del Código colombiano para construcciones sismorresistentes F.1.14.6 y siguientes. Correrá por cuenta del contratista el remplazo de materiales que se consideren defectuosos y el costo de corrección de cualquier error por el cual sea responsable.

NOTA: Si se determina el uso de materiales nacionales, ya que no se consiguen con las medidas consignadas en diseño, estos deberán cumplir con la medida del ala mayor del perfil diseñado y del espesor requerido.

En caso de no encontrarse en el mercado nacional los elementos diseñados estos deberán adquirirse en el mercado internacional siempre que cumplan con las especificaciones mínimas requeridas por la NSR-10 para elementos metálicos o la norma ASTM A572 - Grado 50, con valor de $F_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$, sin embargo el contratista deberá presentar las fichas técnicas y catálogos de las empresas siderúrgicas junto



GERENCIA

con las especificaciones técnicas para que en conjunto la interventoría, contratista y contratante evalúen y determinen la mejor disposición de materiales.

Todos los materiales del suministro deberán ser nuevos. No se permitirá el empleo de elementos que hayan estado expuestos a la intemperie por largo tiempo y presenten herrumbres o escamas.

Tolerancias: Las tolerancias aceptadas en dimensiones, peso, alineación etc. de los perfiles procedentes de fábrica se ajustarán a lo estipulado en las normas del A.I.S.C. variación máxima permisible en defectos de escuadra para perfiles angulares es de 1 grado - 30" o 0.6 mm por pulgada del ancho en el ala del perfil. La variación máxima permisible por defectos de alineamiento, combadura o torceduras será de 2 mm por metro de longitud del perfil.

Inspección: El interventor practicará una inspección al material de acero que el contratista va a emplear en la fabricación de las estructuras y exigirá la certificación de fábrica para comprobar la calidad del material. Los perfiles que presenten fisuras apreciables u otros defectos serán rechazados. El contratista prestará toda la cooperación necesaria para que el interventor pueda realizar satisfactoriamente la inspección de los materiales. Igualmente, el Interventor exigirá al Contratista y a su cargo, pruebas de la resistencia de la soldadura a utilizar.

Almacenamiento: El acero para las construcciones será almacenado bajo cubierta y sobre soporte, en tal forma que no esté en contacto con la tierra y con sustancias que provoquen la oxidación y deterioro.

Preparación y armada: Todo el material estará limpio y recto, solamente se utilizará oxicorte en el caso de láminas para vigas de alma llena, de preferencia se utilizarán cizallas o sierras eléctricas.

Soldaduras: Los electrodos con fundente protector para soldadura eléctrica manual corresponderán a las series E70 según ASTM-A-233. Para soldadura automática con fundente granulado y arco sumergido regirá la especificación para el grado SAW 1.

El contratista hará todas las uniones soldadas que se requieran ciñéndose a las dimensiones, localizaciones, tipos de electrodo y demás detalles especificados en los planos de fabricación y de montaje.

Los electrodos deberán almacenarse en su empaque original y en lugar seco, debidamente protegido contra la intemperie. Los que presenten áreas en que la cubierta del fundente aparezca rota o dañada, serán descartados. Si los electrodos parecen haber sufrido los efectos de la humedad, pero no presenta ningún otro daño, sólo podrán usarse después de que han sido secados de manera satisfactoria.

Las partes que deban soldarse con filete deberán ponerse en contacto estrechamente como sea posible. En las soldaduras a tope con penetración completa, cuando deban realizarse por ambos lados, el fondo de la que se deposite primero deberá ser rebajado con gurbia o por medios adecuados hasta dejar el metal limpio, antes de empezar la soldadura del otro lado, al menos que se presente prueba evidente de

GERENCIA

que el procedimiento empleado permita obtener la fusión completa sin necesidad de retirar la escoria que pueda haber quedado.

En las juntas que presente grietas, inclusiones de escoria, porosidad gruesa o cavidades, o en que el metal de soldadura tiende a traslapar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán o escoplearán y las juntas se soldarán de nuevo.

Los operarios empleados en los trabajos de soldadura deberán tener certificados que los acrediten como soldadores de primera categoría expedidos por una entidad que merezca crédito; el interventor puede exigir al contratista una lista de personal especializado que se proponga emplear acompañada de los certificados de idoneidad. El interventor puede someter a prueba cualquier operario de soldadura eléctrica y objetar su empleo si su trabajo no es satisfactorio. En caso de no tener el certificado de soldadores, se le exigirá al Contratista evidencias a través de un laboratorio adecuado de la calidad de la soldadura.

El contratista está obligado a cooperar eficazmente en todo lo necesario para facilitar las labores de inspección que debe cumplir el interventor. Durante el proceso de fabricación de las armaduras, debe suministrar el personal y herramientas que se soliciten para mover las piezas a fin de comprobar el alineamiento y todos los demás detalles de construcción sin que este trabajo implique aumento de costo en el contrato.

Las diferencias con respecto a alineamiento de las estructuras fabricadas y sometidas a esfuerzo de comprensión no deberán ser mayores de 1:1000 de la distancia entre puntos de soporte lateral. Las barras completas no deberán presentar torceduras, nudos o uniones abiertas. Las deflexiones de las piezas se medirán teniendo un hilo de acero o nylon fino a todo lo largo del eje y verificando las medidas lateralmente.

Será admisible una variación de 0,80 mm, en la longitud de las barras cuyos extremos de apoyo sean perfeccionados por medios mecánicos como cepilladuras, sierras o esmeriles.

Para estructuras que se conecten con otras sin extremo de apoyo perfeccionados, se medirá una diferencia máxima en su longitud, de 1.6 mm, (1/16") para piezas hasta de nueve metros de largo y de 3.2 mm, (1/8"), para piezas con longitud mayor de 9 metros, entre las medidas del plano y de las piezas fabricadas.

Pintura: Las superficies de perfiles de acero para la cercha y demás elementos estructurales a pintar recibirán una mano de pintura anticorrosiva con base en cromato de zinc, aplicada con brocha de inmersión o con equipo mecánico cuyo espesor no será inferior a 0.05 mm. Una vez efectuado el montaje del mismo en la obra se le aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva del mismo tipo y finalmente, se le aplicarán dos capas de pintura de acabado en esmalte o doméstico del color escogido por la Interventoría, previa verificación a que las superficies se encuentren limpias, secas y libres de grasa.

GERENCIA

BULBO EN NEOPRENO

MARCO NORMATIVO

AASHTO. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS

- [1] AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. SI Units. American Association of State Highway and Transportation Officials. 5ta Edición. Washington DC. Estados Unidos. 2010.

AIS. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA

- [1] Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes – CCP-14(Sección 5). Norma desarrollada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Bogotá, Colombia, 2014.

ASTM. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS

- [1] ASTM A307 Especificación estándar para tornillos y pernos de acero al carbono.
- [2] ASTM A370 Especificación estándar para el ensayo de tracción y flexión en acero de alta resistencia.
- [3] ASTM C109/C109M Especificación estándar para resistencia a compresión de morteros.
- [4] ASTM D5/D5M Especificación estándar para penetración de materiales bituminosos.
- [5] ASTM D36/D36M Especificación estándar para punto de reblandecimiento del asfalto (aparato de anillo y bola).
- [6] ASTM D412 Especificación estándar para propiedades de tensión de cauchos vulcanizados y elastómeros termoplásticos.
- [7] ASTM D573 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Deterioro en un horno de aire.
- [8] ASTM D624 Especificación estándar para resistencia al desgarre de cauchos vulcanizados y elastómeros termoplásticos.
- [9] ASTM D1149 Especificación estándar para el deterioro del caucho: Agrietamiento en un ambiente controlado por ozono.
- [10] ASTM D2240 Especificación estándar para determinar propiedades del caucho: Dureza.
- [11] ASTM E8/E8M Especificación estándar para el ensayo de tensión en materiales metálicos.

ICONTEC. NORMA TECNICA COLOMBIANA

- [1] NTC 220 Ensayo para la determinación de la resistencia de morteros de cemento hidráulico usando cubos de 50mm o 50,8mm de lado.
- [2] NTC 444 Ensayo para la determinación de las propiedades de tensión del caucho vulcanizado y el elastómero.
- [3] NTC 445 Ensayo para la determinación de la resistencia al desgarre del caucho vulcanizado convencional y de elastómeros termoplásticos.
- [4] NTC 447 Método estándar para la determinación del deterioro del caucho vulcanizado en una cámara de aire.
- [5] NTC 467 Ensayo de dureza Shore A del caucho vulcanizado y el elastómero.
- [6] NTC 6292 Ensayo de deterioro del caucho mediante agrietamiento en un ambiente controlado por ozono.

INVIAS. INSITUTO NACIONAL DE VIAS

- [1] Especificaciones generales de construcción en carreteras. Apoyos y sellos para juntas de puentes

GERENCIA

(Artículo 642).

[2] INV E 323 Resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico.

[3] INV E 712 Punto de ablandamiento de materiales bituminosos.

ISO. THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

[1] ISO 37 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de las propiedades de tracción.

[2] ISO 48 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza (dureza entre 10 IRHD y 100 IRHD).

[3] ISO 188 Caucho, vulcanizado o termoplástico. Ensayos de envejecimiento acelerado y resistencia al calor.

DEFINICIONES

- Durabilidad: Capacidad que tiene un material para resistir la acción del clima, el ataque químico, abrasión y otras condiciones directamente relacionadas con el medio que lo rodea.
- Junta: Es la discontinuidad estructural entre dos elementos del puente.
- Juntas de construcción: Es una junta temporal usada para permitir una construcción secuencial.
- Juntas de dilatación: Son los elementos responsables de permitir los movimientos relativos (desplazamientos y rotaciones) entre dos partes o elementos en el puente, las cuales pueden estar localizadas en la zona de acceso y el tablero (losa, vigas, etc.) del puente, generalmente en los estribos. También, dicho componente puede unir dos extremos del tablero, generalmente en la zona de las pilas. No debe ser fuente de ruido, impacto o vibraciones.
- Material elastómero: Es una mezcla de cauchos con base cloropreno, concebido adecuadamente para tener elasticidad, resistencia y durabilidad.
- Muestra: La muestra consiste en uno o más elementos seleccionados para ejecutar un ensayo de acuerdo con un procedimiento o norma.
- Probeta: Superficie de un elemento de ensayo individual o una porción del elemento de ensayo, sobre la cual se van a realizar las mediciones.
- Caja de la junta: Es el espacio (ancho, profundidad y longitud) determinado por el diseñador, donde se instala la junta de dilatación.

MATERIALES

Se utilizarán Juntas de neopreno tipo EMA-250.

Las Juntas de caucho EMA-250 son perfiles EPDM (Etileno Propileno Dieno Tipo M) que resisten a la abrasión y al desgaste. Su función es producir un sello hermético que les permite a las juntas de expansión de las estructuras soportar fuertes movimientos longitudinales, transversales o de rotación, sin ser expulsados de la cavidad, además de resistir al envejecimiento por agentes atmosféricos.

Para la instalación del neopreno deberá seguirse el siguiente procedimiento:

- Limpie la cavidad que alojará la junta de caucho, retirando grasas, piedras, agua estancada, etc.
- Comprima la parte inferior de la junta de caucho e introdúzcala en la cavidad hasta la Profundidad requerida.

GERENCIA

EQUIPO

Todos los equipos empleados deben ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados, y requieren de la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten a los requerimientos de ejecución de los trabajos y el cumplimiento de las exigencias de calidad establecidas en esta Especificación.

REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Consideraciones generales

Con el fin de garantizar la calidad en los procesos de construcción de juntas, el Contratista de Obra debe presentar los procedimientos para su ejecución, las cuales deben ser revisadas y validadas por el Interventor. El procedimiento debe incluir la logística y el manejo de las limitaciones atmosféricas que se puedan presentar durante la ejecución de las actividades.

El personal involucrado debe estar capacitado para reconocer los diversos riesgos relacionados con las facilidades de acceso y herramientas especializadas. Entendiéndose como personal mínimo involucrado: técnicos especializados, maestros de obra y ayudantes.

Las juntas de construcción deben diseñarse para que se garanticen los requerimientos de los estados límites establecidos en la sección 3 de la norma CCP-14. Para la determinación de las fuerzas y los desplazamientos, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Propiedades de los materiales de la estructura, incluyendo el coeficiente de expansión térmica, el módulo de elasticidad y la relación de Poisson.
- Los efectos de temperatura, flujo plástico y retracción.
- El tamaño de los componentes estructurales.
- La tolerancia de la construcción.
- Metido y secuencia de construcción.
- Esviaje y curvatura.
- Resistencia de las juntas ante los movimientos.
- Aumento del pavimento de aproximación.
- Movimientos de la infraestructura debido a la construcción del terraplén.
- Movimientos de la cimentación asociado con la consolidación y la estabilización del subsuelo.
- Restricciones estructurales.
- Respuesta e interacción de la parte estructural estática y dinámica.
- Consideraciones de diseño, en relación con el trabajo en conjunto entre la junta y los apoyos evitando que se traben o que se presenten fuerzas inadecuadas para los apoyos.
- Longitudes necesarias de los pernos de anclaje basados en el correspondiente diseño de anclajes.

Los materiales seleccionados deben ser compatibles desde el punto de vista elástico, térmico y químico. Los elastómeros para sellos de juntas deben proporcionar una vida útil no menor a 25 años. Antes del despacho a la obra, las juntas se deben empacar en forma adecuada, para garantizar que estén

GERENCIA

protegidas contra daños durante el manejo, el medio ambiente y cualquier otro factor de riesgo durante el envío y el almacenamiento.

Todas las juntas y sus componentes se deben almacenar en el sitio de la obra, en un área protegida contra daños físicos y ambientales. Una vez instaladas, las juntas deben estar limpias y libres de sustancias extrañas.

El detallado de la junta debe permitir el acceso por debajo del tablero y proporcionar área suficiente para el mantenimiento, asegurando que no se generen daños a la estructura por filtración de agua, químicos, anticongelantes o desechos de la calzada.

Los componentes mecánicos y elastómeros de la junta deben ser reemplazables, certificando que con la junta instalada no se afectan las características de rodamientos de la superficie de rodadura del tablero, ni se causa daño a los vehículos.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la construcción de juntas es el metro lineal (m), aproximado a dos decimales, de acuerdo con las exigencias de esta Especificación y las dimensiones o cotas señaladas en los documentos del proyecto, u ordenadas en la obra por el Interventor.

El pago se realiza al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Especificación y a satisfacción del Interventor.

El precio unitario debe incluir todos los costos relacionados con la instalación de la junta de dilatación. También debe incluir los costos de los materiales y equipos, y los costos relacionados con el personal calificado, de acuerdo con lo establecido en el numeral 1230.6.1.

CAPITULO VII – ACABADOS EN PIEDRA BARICHARA

2.07.01 ENCHAPE PIEDRA BARICHARA

3.07.01 ENCHAPE PIEDRA BARICHARA

DESCRIPCIÓN

Se refiere al enchape de vigas por las caras laterales y superior con piedra Barichara de espesor de 2 cm, color ocre o tonalidades de amarillo

Antes de iniciar esta labor debe definirse claramente con la Interventoría los criterios de colocación y los detalles de distribución de las baldosas, modulación, remates y empalmes de las diferentes áreas a enchapar. Se procede a la aplicación de una capa de mortero de pega 1:2 de espesor dos centímetros, sobre el cual se colocan una hilada longitudinal y otra transversal, cuya alineación se controlará templando un hilo entre sus extremos. Antes de la aplicación del mortero de pega se debe humedecer ligeramente la superficie. Se procede a colocar el resto de las baldosas por hiladas hasta cubrir la superficie total. Al colocar cada baldosa se debe ajustar contra las baldosas vecinas y golpearla ligeramente para que se asiente y dé el nivel



GERENCIA

requerido. Veinticuatro horas después se esparce, sobre las baldosas, con una escoba o cepillo una lechada de cemento hasta rellenar completamente las juntas. Después de algunas horas, se limpia la superficie con carnaza y una vez endurecida la lechada, se lava con abundante agua y escoba.

Adicionalmente para la colocación de los enchapes en baldosa de piedra Barichara se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante o proveedor, en adición a estas especificaciones.

MATERIALES

Baldosa de piedra Barichara de 0.40 a 0.60 cm y espesor mínimo 2 cm, mortero de pega, cemento agua potable, carnaza y demás elementos y herramientas requeridos para su instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, de enchape en piedra Barichara instalado y recibido a entera satisfacción de la Interventoría. No se pagarán lineales. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales para el mortero, preparación de la mezcla, equipos, acarreo internos y externos, limpieza y retiro de residuos, herramienta y demás que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por la Interventoría.