

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

1.LISTA DE ACTIVIDADES Y UNIDADES DE MEDICION Y PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO
1	MUROS PANTALLA EN CONCRETO	Metro cúbico m ³
2	ANCLAJES EPOXICOS	Unidad un, según diámetro
3	CURADO DEL CONCRETO	Metro cuadrado m ²
4	REFUERZO DE MUROS PANTALLA.	Kilogramo kg según diámetro
5	MACA ELECTROSOLDADA	y/o tipo de maca

Notas:

N.1. Ver las especificaciones anexas para la Construcción de Estructura en Concreto Reforzado.

N.2. Ver las especificaciones de cimentación y estructura

2. OBSERVACIONES COMUNES

2.1 CLASE DE CONCRETO.

El concreto se clasificará por su resistencia a la compresión a los 28 días, según lo indicado en los planos.

2.2 MEDIDA Y PAGO DE LOS ITEMS RELACIONADOS CON CONCRETO REFORZADO

1. La medida será según el número de metros cúbicos, aproximados al décimo de metro cúbico, o bien el área del elemento de metros cuadrados, aproximados al décimo de metro cuadrado, de obra terminada de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del SUPERVISOR.
2. El concreto medido en la forma indicada en el numeral anterior, se pagará de acuerdo con los precios unitarios del concreto para cada clase de concreto, incluida la relación de cantidades de obra y precios del formulario de la cotización.
3. Los precios unitarios deberán cubrir todos los costos por concepto de: suministro de materiales componentes de concreto, así como el diseño y preparación de las mezclas; el suministro, instalación y operación de los equipos; construcción de la obra falsa y formaleas, inclusive el suministro de todos los materiales y elementos, y su retiro al terminar los trabajos; el transporte y colocación de las mezclas y su vibrado, la curación de sus superficies; juntas de construcción, aditivos, pruebas y ensayos exigidos, incluyendo moldes en la cantidad que determine EL SUPERVISOR y en general todo costo relacionado con la correcta construcción de las obras especificadas.

3. APENDICE

3.1. Documentos que deben consultarse:

Sección	DOCUMENTOS RELACIONADOS
1	GENERALIDADES
2	LISTA Y CONTENIDO DE PLANOS DEL PROYECTO.
3	ESTUDIO DE SUELOS Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACION
4	LEVANTAMIENTO DE LA EDIFICACION
5	PROYECTO ARQUITECTONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2.REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

Sección	DOCUMENTOS RELACIONADOS
6	PLANOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
7	PROYECTO HIDROSANITARIO
8	PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y AFINES
9	9.1 ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO. 9.2 ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS DE ACERO 9.3 RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

4. OBSERVACIONES COMUNES

4.1 CLASE DE CONCRETO.

El concreto se clasificará por su resistencia a la compresión a los 28 días así como por sus características, según lo indicado en los planos y/o especificaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

ITEM 1 .MUROS PANTALLA EN CONCRETO

1. OBJETIVO

Comprende la colocación del refuerzo y otros elementos embebidos en el concreto; la colocación del encofrado, vaciado del concreto, retiro de la formaleta y el curado.

2. DEFINICIONES

2.1. Materiales, Herramientas y Equipos

2.1.1. Materiales.

2.1.1.1. Concreto elaborado por proveedor especializado.

2.1.1.1.1 CONCRETO NUEVO PARA 1ª ETAPA:

- Resistencia a la Compresión 28 MPa.

Cuantía de cemento mínima 310 kg/m³. Mezcla con Retracción controlada (menor al 0.035%). Utilizar un superplastificante tipo Sikament al 2% del peso del cemento.

- Relación agua cemento A/C ≤ 0.5 .
- Agregados sanos que cumplan la norma ASTM C-33
- Utilizar agente curador tipo Antisol Blanco durante un mínimo de 7 días.

2.1.1.1.2 CONCRETO FLUIDO SIN RETRACCIÓN DE 2^{DA}. ETAPA

Para lo conexión monolítica de muros pantalla o recalces de columna con vigas o placas por su cara inferior (últimos 10 a 15 cm):

- Utilizar concreto fluido sin retracción tipo Sika Concrelisto RE 5000, diseñado especialmente para alcanzar una alta manejabilidad para fundir secciones densamente armadas, de bajos ó altos espesores, sin presentar contracción en ninguno de los casos, desarrollando muy buenas resistencias mecánicas iniciales y finales. Las caras de las vigas en su parte inferior se deben imprimir (después de preparación de la superficie) con un adhesivo epóxico tipo Sikadur 32 Primer L.
- Si el muro o recalce a fundir tiene menor ancho que la viga, y no se tiene acceso lateral, se debe utilizar un procedimiento manual para poder terminar la sección de remate del muro ó del recalce contra la viga. Para ello se debe tener en cuenta la utilización de un mortero especializado tipo SikaTop 122, de consistencia pastosa con altas resistencias mecánicas y gran adherencia al soporte con adición de un 25 % en peso de grava con tamaño máximo de ½".

2.1.1.3 3. RECALCE O RECRECIMIENTO CONTINUO O MONOLITICO DE COLUMNAS

Este caso se presenta cuando los cálculos estructurales arrojen que se requiere recalzar o recrecer en espesores de 4 a 15 cm por cara continua o monolíticamente las columnas con adición de acero de refuerzo convencional o pasivo.

2.1.1.4. Acero.

2.1.1.5. Aditivos: ver Normas NSR 98, ASTM C.260, C.494, C.618 e ICONTEC 1299.

2.1.2 Formaletas.

2.1.2 Formaleta para 1ª. Etapa: desde la base hasta 15 cm por debajo del nivel inferior de la viga o placa.

2.1.3 Formaleta para 2^{da}. Etapa: este tramo deberá contar con un tramo removible o ajustable que permitirá la colocación del concreto fluido sin retracción, se debe cuidar que al cerrar la ventana, esta quede bien sellada para evitar la pérdida de pasta del producto.

2.1.3. Herramientas y equipos.

2.1.2.1. Formalería: Tableros, Parales Telescópicos, tensores, abrazaderas y chapetas.

2.1.2.2. Mezcladoras, básculas, coches, palas, plomadas, vibradores y martillos.

2.1.2.3. Equipo para toma de muestras del concreto.

2.1.2.4. Equipo de transporte vertical: malacates y grúas.

2.1.2.5. Gante o polietileno para curado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

3. CONDICIONES GENERALES

- 3.1. Verificar la correcta colocación, espaciamiento y recubrimiento del refuerzo.
- 3.2. Verificar el buen estado de los materiales para las mezclas del concreto.
- 3.3. Los materiales empleados en las formaletas no deben producir manchas, deteriorar el concreto ni sufrir deformación.
- 3.4. Evitar el endurecimiento de la mezcla durante el vaciado.
- 3.5. El vaciado debe ser continuo para evitar las juntas de vaciado.
- 3.6. No vibrar en exceso la mezcla para evitar la segregación de los agregados.
- 3.7. Retirar completamente el material segregado en hormigueros y realizar las operaciones adecuadamente (ver Reparación de Concretos con morteros epóxicos o morteros modificados con emulsiones acrílicas).
- 3.8. La utilización de "chaflanes" en los vértices de la formaleta, facilita el desencofrado y mejora la apariencia final del elemento.
- 3.9. Fundir los elementos en dos (2) etapas ya que existen obstáculos superiores para la correcta fundición del remate del elemento contra la viga o placa superior.

4. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

- 4.1. Precisión en las medidas.
- 4.2. Resistencia del concreto y el refuerzo según especificaciones.
- 4.3. Buena apariencia: textura y color para concreto visto.
- 4.4. Buena rugosidad para adherencia de acabados.
- 4.5. Diseño de Formaletas especializadas para las dos (2) etapas de la fundida.

5. SECUENCIA ACTIVIDADES

- 5.1. Proceso constructivo.
 - 5.1.1. Prerrequisitos.
 - 5.1.1.1. Preparación de superficies
 - 5.1.1.2. Instalación de anclajes.
 - 5.1.1.3. Verificación del trazado horizontal y vertical.
 - 5.1.1.4. Dosificación de la mezcla adecuada para cada etapa
 - 5.1.1.5. Disponibilidad de materiales, herramientas y equipos e instalaciones requeridas.
 - 5.1.2. Ejecución.
 - 5.1.2.1. Colocación del refuerzo especificado en el diseño.
 - 5.1.2.1.1. Colocación de elementos embebidos requeridos (opcional: pases, anclajes, etc.)
 - 5.1.2.1.2. Limpieza, engrase o humedecimiento de la formaleta. Las formaletas deben untarse con un desformaleteante tipo Separol que impida la adherencia de concretos y morteros a la formaleta.
 - 5.1.2.1.3. Colocación y asegurado de la formaleta de 1ª. Etapa.
 - 5.1.2.1.4. Chequeo de medidas (medidas interiores o sección de la columna y verificación de ángulos).
 - 5.1.2.1.5. Verificación de ejes y verticalidad exigida, antes y durante la operación de vaciado, mediante la colocación de plomos u otros elementos de referencia.
 - 5.1.2.1.6. Demarcación del límite vaciado.
 - 5.1.2.1.7. Visto bueno del Supervisor.
 - 5.1.2.2. Transporte, recibo, colocación y vibrado de la mezcla.
 - 5.1.2.3. Desencofrado: aseo y reparación de la formaleta.
 - 5.1.2.3.1. Verificación de: apariencia y textura, medida de ángulos y verticalidad.
 - 5.1.2.3.2. Si fuere del caso: Reparación adecuada de hormigueros y desbordes en columnas de concreto visto (ver reparación de concretos con morteros epóxicos o morteros modificados con emulsiones acrílicas). Aplicación del agente curador.
 - 5.1.2.3.3. Retiro de toda la lechada o rebabas que hayan quedado de la fundida de la primera etapa, previendo 10 a 15 cm por debajo de la cara inferior de la viga ó placa. Se debe considerar un período de 7 días como plazo parcial para realizar la fundida de la segunda etapa.
 - 5.1.2.3.4. Perforación lateral de las tortas superior e inferior de la placa superior para permitir la fundida de la segunda etapa del concreto fluido sin retracción.
 - 5.1.2.3.5. Lavado y retiro de material suelto, e imprimación de las superficies de contacto con una película adhesiva para concreto tipo Sikadur Primer 32 L.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

5.1.2.3.6 Colocación de la formaleta de 2^{da}. Etapa. Revisión de estanqueidad, geometría.

5.1.2.3.7 Fundida del concreto a través de las ventanas previstas, vibrado.

5.1.2.3.7* Fundida del concreto de segunda etapa con dificultades de acceso lateral: mezclar el mortero especializado tipo SikaTop 122, dejándolo fluido y proceder a colocarlo en 3 a 4 mm de espesor como imprimante en las caras de contacto. Mezclar el mortero con gravilla de tamaño máximo 1 1/2", en una cuantía del 25 % de su peso. (Por cada bolsa de 30 kg, agregar 7.5 kg de gravilla lavada y saturada). La consistencia es pastosa y el mezclado se debe hacer con taladro de baja revolución. Colocar el producto acuñándolo con la ayuda de la mano desde la formaleta de una de las caras del elemento de abajo hacia arriba, hasta rellenar completamente el ancho del muro en longitudes de relleno de 50 cm aproximadamente. La última capa de producto se puede colocar sin gravilla para dar el acabado final con la ayuda de una llana, de la misma forma se puede colocar la primera capa de producto que va sobre la formaleta.

5.1.2.3.8 Descimbrado de la formaleta de 2^{da}. Etapa.

5.1.2.4. Colocación de elementos de protección y curado: Curar con Antisol Blanco durante un mínimo de 7 días.

5.1.2.4.1. Curado durante 7 días.

5.1.2.4.2. Retiro de elementos de protección y curado.

5.1.2.4.3. Aseo.

5.1.2.4.4. Análisis de resultados de los ensayos de concreto.

6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.1. Debe exigirse el uso de: botas de caucho o cuero, guantes, casco, máscara para operador de la mezcladora, correa de seguridad para operario de grúa, señalización de peligros y colocación de barreras de protección.

6.2. Verificar el buen estado y programar mantenimiento del equipo.

6.3. Controlar la estabilidad del encofrado durante el vaciado.

6.4. Proteger contra golpes y no someter la columna a esfuerzos, hasta tanto no haya alcanzado suficiente resistencia el concreto.

8. RESPONSABILIDADES

Son responsables: El diseñador, el ingeniero de suelos, el residente de la obra, el maestro encargado, los operarios de maquinaria, los obreros y el Supervisor.

9. TOMA DE MUESTRAS Y CONTROLES

9.1. Se deben tomar muestras del concreto para ensayos de resistencia y asentamiento.

9.2. Anotación en hoja de control y en el libro de la obra, de las muestras tomadas, localización y medición de la obra realizada.

11. APÉNDICE

11.1. Concreto: Ver preparación, transporte y colocación del concreto.

11.2. Acero: Ver corte, figuración y colocación de acero de refuerzo.

11.3. Aditivos: Normas NSR 98, ASTM C.260, C.494 y C.618, e ICONTEC 1299.

14. ANEXOS

14. 1 FIGURA 1. PRIMER CASO: MURO DEL MISMO ANCHO O LIGERAMENTE MENOR QUE LA VIGA QUE ESTA DESCOLGADA DE LA PLACA

Este caso se presenta cuando el ancho de la viga es igual al del muro o es ligeramente mayor (ver figura N° 1), se deberá tener en cuenta el siguiente procedimiento para el remate o coronamiento con un "concreto fluido sin retracción".

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

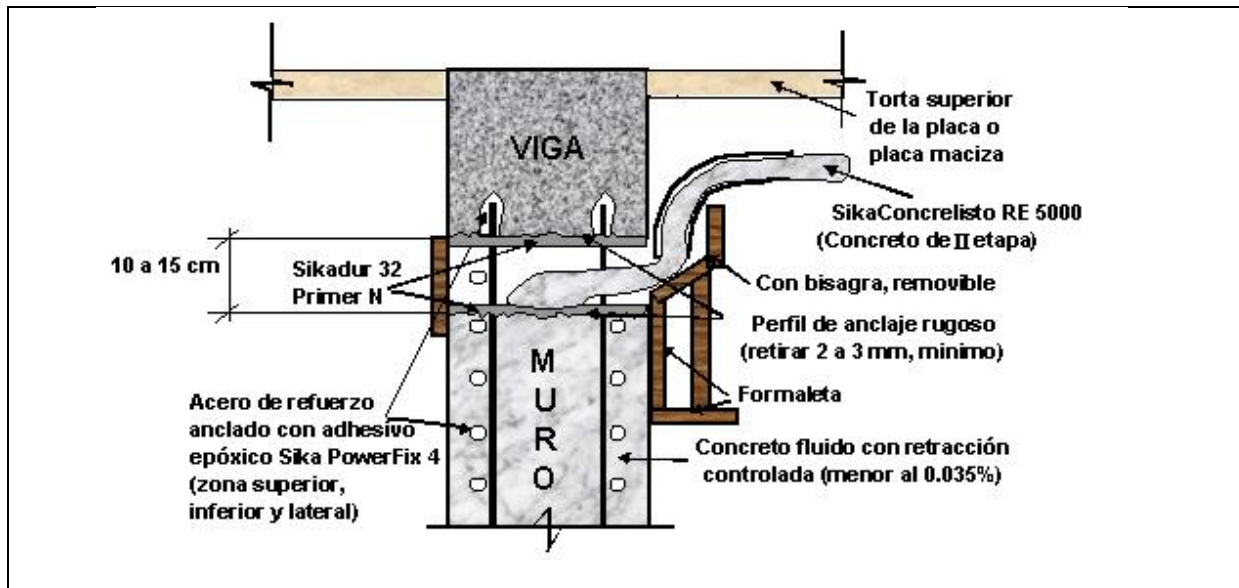


FIGURA 1

14.2 FIGURA 2. SEGUNDO CASO: MURO DE MENOR ANCHO QUE LA VIGA QUE ESTA DESCOLGADA DE LA PLACA

Este caso se presenta cuando el ancho de la viga es mayor al del muro (ver figura N°2), se deberá tener en cuenta el siguiente procedimiento para el remate o coronamiento con un “concreto fluido sin retracción”:

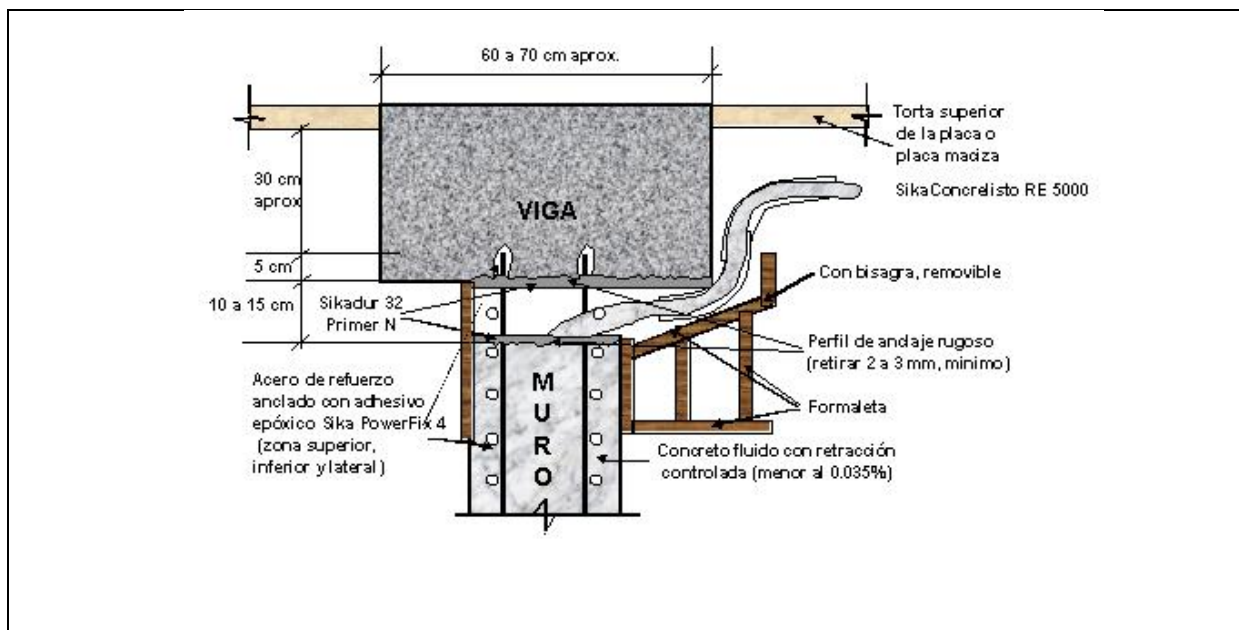


FIGURA 2

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

14.3 FIGURA 3 TERCER CASO: MURO DE MENOR ANCHO QUE LA VIGA, QUE TIENE CAPITEL O PLACA AL MISMO NIVEL (SIN ACCESO LATERAL)

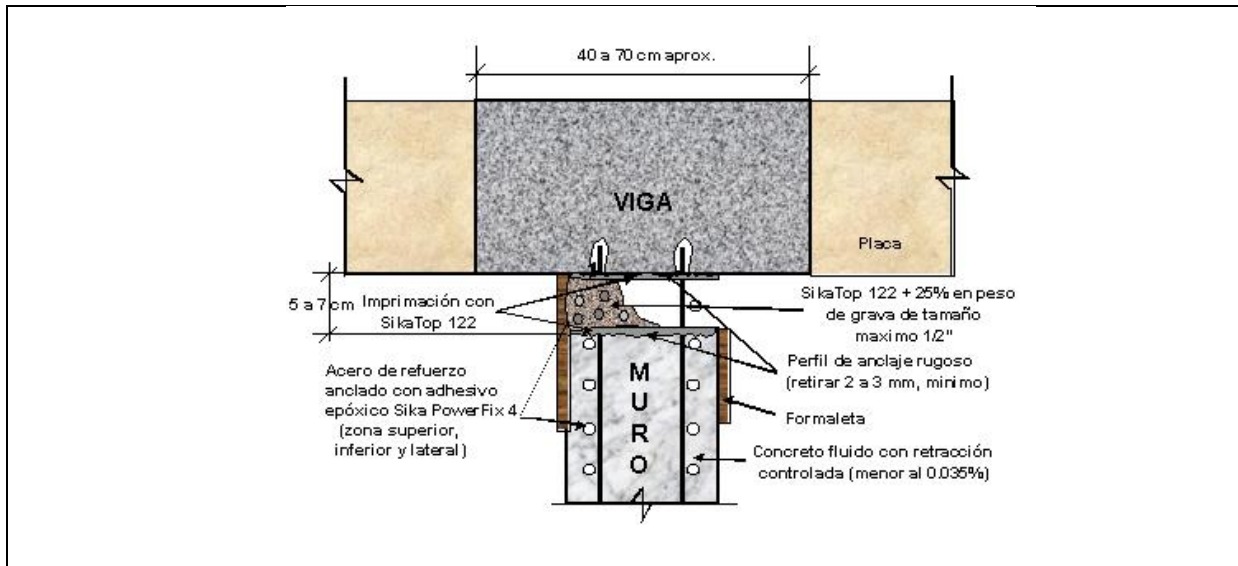


FIGURA 3

14.3 ALTERNATIVA CASO No.3

Este caso (alternativa para el caso N° 3), se presenta cuando el ancho de la viga es mayor al del muro y no se tenga acceso lateral (ver figura No. 3A). Si se contempla o realiza un procedimiento de inyección de un "mortero cementoso sin retracción" en la sección para el remate del muro o coronamiento, contra la viga

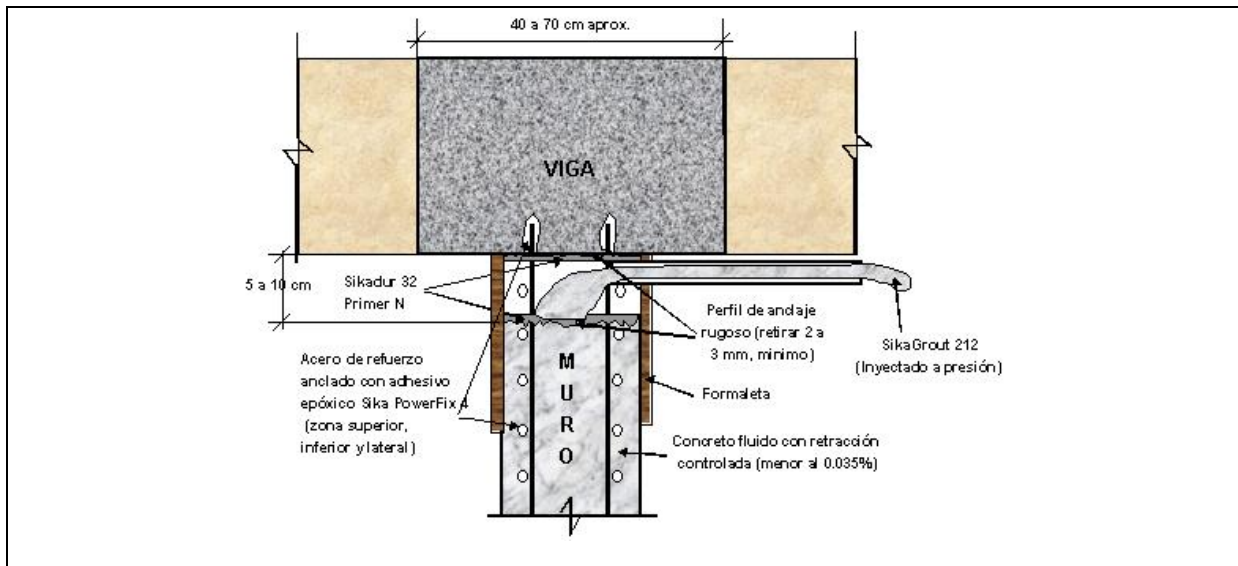


Figura 3 A

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

14.4 CUARTO CASO: CUANDO EL MURO PANTALLA ES PASANTE A TRAVES DE LA PLACA

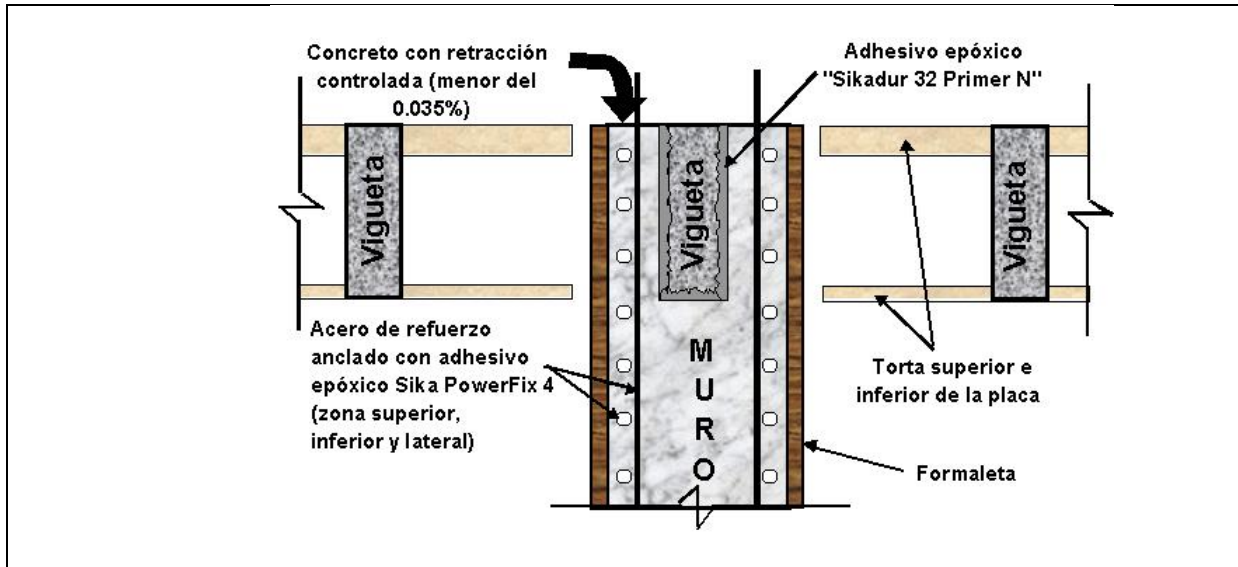


FIGURA 4

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

ITEM 2. ANCLAJES EPOXICOS INSTALADOS EN ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

1. OBJETIVO

Presentar la forma de fijación mediante la perforación de orificios por medio de taladro roto-percutor y la introducción de anclajes.

2. DEFINICIÓN

La fijación indirecta o por taladro es la que se realiza perforando un orificio con un taladro en el material base (concreto) con una broca, para introducir un elemento de fijación química (adhesión), denominado anclaje.

Estos anclajes serán realizados donde el Diseñador Estructural los indique en los planos, siguiendo en todo momento sus requerimientos de capacidad de carga.

2.1. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

2.1.1 Sistema epóxico estructural: debe cumplir la Norma **ASTM C-881 Tipo IV Grado III**. Utilizar el adhesivo epóxico Sika AnchorFix-4 o equivalente.

2.1.2. Roto-percutores electromecánicos:

Son taladros que le transmiten vibración a la broca por medio de dos superficies irregulares en contacto o por levas. Utilizados para trabajo en mampostería en general y pequeños diámetros en concreto.

2.1.3. Roto-percutores electro-neumáticos:

Son taladros eléctricos que le transmiten percusión a la broca o al cincel por medio de un sistema neumático incorporado, accionado por el motor. Equipos de alto rendimiento para trabajo pesado, utilizados para el trabajo profesional cuando se perfora concreto, se realizan fijaciones y con algunos modelos se efectúan pequeñas demoliciones, regatas para tubería, abuzardados o perforaciones de diámetro mayor.

2.1.4. Brocas:

Están compuestas de cabeza de carburo de tungsteno para trabajar percutiendo, cuerpo en acero con diferentes formas (helicoidal, espiral, etc.), con el fin de evacuar eficientemente el material de la perforación. Vástagos como parte integral del cuerpo con diseño para ajustarse perfectamente al mandril del rotopercutor con el fin de lograr una correcta geometría de la perforación, lo cual es vital en la calidad de la fijación. Existen modelos especiales de acuerdo a las necesidades, pero en general se seleccionan de acuerdo al diámetro y profundidad deseados.

2.1.5. Sistema de Anclaje: Los anclajes mecánicos serán varillas de acero, funcionan mediante un anclaje químico. Son la combinación de una resina o elemento que produce una soldadura y un perno metálico el cual por medio de la resina epóxica se adhiere el concreto.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1. Definir magnitud de cargas y productos a utilizar: La definición de la profundidad de anclaje se establece buscando que la varilla sea la que trabaje en todo momento, garantizando que alcance a desarrollar una capacidad de carga no menor al 1.25 fy de la misma ó la que el calculista exija, antes que el sistema presente algún tipo de falla en la conexión, estas profundidades deben tener en cuenta las distancias entre varillas ancladas y las distancias al borde del elemento donde se estén realizando los anclajes, con el fin de minimizar la interferencia que se pueda generar de los conos de extracción entre los anclajes. La barra de anclaje debe estar completamente recta para garantizar que el epóxico quede aplicado en todo su contorno.

3.2. Para perforar concreto con refuerzo y es posible o necesario cortar éste, se utilizan brocas tubulares (cuerpo en tubo) con insertos de diamante industrial para cortar el conjunto, ya no por percusión sino por fricción, lubricando con agua y montadas en taladros especiales. En tales casos es fundamental consultar con el ingeniero calculista. Si se utiliza este método, se deben volver rugosas las superficies de la perforación ya que las brocas tubulares de diamante dejan la perforación muy lisa.

3.3. Cuando la superficie del material base, el eje longitudinal del anclaje y la línea de acción de la carga aplicada, no tienen un punto común de intersección, se está sometiendo el anclaje a una fuerza en flexión.

3.4. Calidad del material base: Concreto. Resistencia mínima necesaria, 3000 p.s.i.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

3.5. Método de instalación: Partiendo de un adecuado equipo de perforación para el concreto, es vital utilizar brocas con diámetros adecuados para el anclaje dispuesto, pues si se perfora con diámetros aún ligeramente mayores se pierde parte de la carga o de la resistencia de fijación.

3.6. Condiciones ambientales:

3.6.1. De acuerdo a la temperatura y a la agresividad del medio donde se utilizarán los anclajes, se debe definir el tipo de acero y el revestimiento o protección requerido, con el fin de asegurar la estabilidad del material y de la fijación.

4. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

4.1. Distancia entre anclajes: Los anclajes funcionan mediante un esfuerzo cónico que sube en 45° hacia la superficie del concreto. Por esta razón es crítico que se mantengan ciertas distancias entre anclajes para evitar que los conos de esfuerzo se intercepten, obteniendo el 100% de la carga deseada. En ocasiones hay que utilizar una distancia menor interceptándose los conos, para lo cual se reduce la carga y se define la distancia mínima permitida (ver gráfico 4.1.).

En general, cuando no hay exigencia individual de diseño para cada anclaje, es posible definir estas distancias, tomando como norma entre anclajes 10 diámetros y como distancia mínima permitida 5 diámetros, reduciendo el valor de la carga en el 50%. Para diseños más exigentes, es necesario consultar las normas del fabricante.

4.2. Distancia al borde: Basados en el concepto de los conos de esfuerzo, también tenemos que mantener distancias al borde del material base, lo cual es más crítico cuando la carga es ejercida perpendicularmente y no paralelamente. La norma general es: distancia al borde normal y mínima: 5 diámetros con la correspondiente reducción de carga (ver gráfico 4.2.).

4.3. Profundidad de colocación: A mayor profundidad de colocación se incrementa la resistencia del anclaje dentro de ciertos valores límites. También existe una mínima profundidad de colocación por debajo de la cual no se debe realizar la fijación. La norma general es utilizar como máximo el 80% del espesor del material base. La mínima profundidad la indica para cada elemento el fabricante, profundidad que se debe tener en cuenta rigurosamente (ver gráfico 4.3.).

Debido a la importancia de estos anclajes en la estabilidad de la estructura, se solicita como mínimo las siguientes profundidades y diámetros de perforación, para el Sika AnchorFix-4, los cuales son válidos para la distancia entre barras y distancias al borde allí consignadas. Se recomienda leer el documento ICBO ER-6181 (www.icbo.org) para mayor información:

Diámetro de acero de refuerzo	Diámetro de perforación (in)	Espaciamiento entre barras (cm)	Distancia al borde (cm)	Profundidad de anclaje (cm)	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia de adherencia o capacidad del concreto (kg)	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia del acero (kg)	
					$f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$	$f_y = 2.800 \text{ kg/cm}^2$	$f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$
No. 3	1/2	17	11,5	9	1.260	1.000	1.200
No. 4	5/8	23	15	12	1.630	1.815	2.180
No. 5	3/4	29	19	15	2.280	2.800	3.375
No. 6	7/8	34	23	18	2.980	4.000	4.790
No. 7	1	40	27	20	3.770	5.450	6.530
No. 8	1-1/8	46	30,5	23	5.460	7.170	8.600
No. 9	1-3/8	52	33	26	6.310	8.980	10.780
No. 10	1-1/2	58	38	29	8.390	11.100	13.360

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

4.4 Pre-requisito de limpieza: Antes de proceder a la instalación se debe evacuar completamente el polvo del orificio para evitar el posible desplazamiento del anclaje o limitar la profundidad de colocación. Previa a su colocación, la barra de acero debe estar completamente libre de óxido, grasa o cualquier partícula o material contaminante. El grado de limpieza es: SSPC – SP6.

4.4. Dimensiones del material base: Deben como mínimo permitir el cumplimiento de las normas respecto a la distancia entre anclajes, distancia al borde y profundidad de colocación (ver gráfico 4.4.).

4.5 Tiempo de Curado Total del Aditivo Epóxico: Su tiempo de curado total no debe superar las 24 Horas a la Temperatura de 20 °C. La barra debe quedar normal a la superficie. Esta característica se exige para permitir la reutilización muy rápida de formaleta y/o lograr agilidad en el avance de los trabajos.

4.6 Tablas de Carga en la utilización específica con varillas corrugadas: Se debe anexar esta tabla cuando se presente a aprobación del Supervisor del epóxico a utilizar. El epóxico a utilizar debe ser apto para cargas cíclicas: Deberá estar avalado por Entidades Nacionales o Internacionales mediante ensayos realizados simulando sismos. La pérdida de capacidad de carga después de haber sido sometida la conexión a este tipo de ensayos deberá estar entre un 5 y 8% +/- .

4.7 Gradiente de Temperatura: el producto a utilizar debe tener totalmente establecido cómo el gradiente de temperatura afecta la capacidad de carga de los anclajes. Al igual que el numeral anterior estos resultados deben estar avalados por estudios de entidades autorizadas a Nivel Nacional y/o Internacional los valores dentro de los cuales se debe estar como mínimo son los siguientes:

- 100% de Carga –20 °F a 120 °F (49 °C)
- 37.5% de Carga hasta 212 °F (100 °C)

4.8 Método de Inyección: El Constructor debe presentar las herramientas que se utilizarán para la aplicación del epóxico, las cuales deben ser respaldadas por el fabricante, no se deben utilizar herramientas improvisadas. El instalador debe indicar los procedimientos de aseguramiento de Calidad para garantizar que en todo momento la mezcla de los dos componentes sea homogénea, minimizándose el riesgo de un anclaje defectuoso. Si el epóxico no viniera premezclado debe poseer un Aditamento para el mezclado, el cual debe minimizar el desperdicio de la cantidad de epóxico que queda en la boquilla.

4.9 Diámetro de perforación: Debe ser acorde con los requerimientos del Fabricante en cuanto a recomendaciones de perforación e índice de retracción. Como mínimo la perforación se deberá realizar con un diámetro de 1/8" mayor del diámetro de la varilla a anclar.

4.11 METODO DE INSTALACION: Debe ser acorde con el manual de aplicación suministrado por el fabricante, del cual debe poseer una copia el Supervisor, el manual como mínimo, debe contener las siguientes recomendaciones generales:

1. La perforación debe ser soplada, y limpiada con cepillo para aflojar el material suelto que queda adherido a las paredes de la misma.
2. Si se utilizara agua a presión para la limpieza la perforación no deberá estar anegada.
3. Antes de instalar la varilla esta deberá ser limpiada de óxido o algún material engrasante.
4. Se debe verificar la profundidad de perforación, así como su diámetro.
5. Una vez instalado el anclaje este puede ser manipulado hasta tanto no se cumple el tiempo de gelado, después del cual el anclaje no debe ser movido.
6. Antes de la aprobación del epóxico se realizarán pruebas de campo, con el fin de comprobar su carga a tensión.

5. SECUENCIA ACTIVIDADES

5.1. Proceso de instalación.

5.1.1. Prerrequisitos.

Una vez seleccionado el tipo de anclaje y dispuestos los materiales, herramientas y equipos necesarios, se procede a ejecutar las fijaciones, atendiendo las recomendaciones del fabricante, verificando y ejecutando las operaciones que se detallan seguidamente:

5.1.1.1. El diámetro de la perforación más su correspondiente holgura corresponda al anclaje seleccionado.

5.1.1.2. La profundidad mínima de la perforación corresponde a las recomendaciones del ingeniero diseñador de acuerdo a la forma de actuar los esfuerzos sobre el anclaje.

5.1.1.5. Verificar que la broca sea la requerida.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

5.1.1.7. La distancia entre caras del anclaje sea la especificada.

5.1.1.8. El taladro sea el requerido para la perforación y colocación del anclaje.

5.1.1.9. El espesor y resistencia mínimos del material de la base correspondan a la especificación dada.

5.1.2. Colocación de ANCLAJES químicos o de fijación por adherencia (ver gráfico 5.3. figuras A, B, C, D, E y F).

5.1.2.1. Se realizan las perforaciones con el diámetro y la profundidad especificados sobre concreto, piedra natural o ladrillo sólido.

5.1.2.2. Se limpian los agujeros con el cepillo churrusco y se sopla con extractor de aire.

5.1.2.3. Se verifica que la resina esta saliendo bien mezclada por la boquilla.

5.1.2.4. Se inyecta la resina epóxica con ayuda de una pistola de aplicación.

5.1.2.5. Se introduce la varilla o perno hasta su marca de profundidad girándola suavemente para desalojar el aire atrapado.

5.1.2.6. Se deja inmovilizada la varilla el perno hasta obtener el endurecimiento indicado y sin aplicar carga alguna hasta entonces.

6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se deben observar cuidadosamente las recomendaciones del fabricante sobre el empleo de elementos protectores para la seguridad del operario.

8. RESPONSABILIDADES

Son responsables: El fabricante, el ingeniero que efectúa los cálculos y el operario técnico que realice los anclajes, el Residente, el Supervisor.

10. ENSAYOS

10.1 Antes de iniciar la obra, el contratista deberá presentar el sistema de anclaje y hacer mínimo 3 ensayos estáticos a tensión directa no restringida, pruebas realizadas con aplicación de carga en forma monotónica según norma ASTM E-488, en un banco de prueba o sobre un elemento tipo (l barra de ensayo), para establecer los procedimientos a seguir;

PARÁMETROS:

Gato hidráulico con capacidad de 30 toneladas y 10.000 PSI. Las lecturas se toman en PSI (Presión hidrostática) y se multiplican por 7.26 pulg² que corresponde al área del pistón que ejerce la fuerza de extracción a la varilla, para obtener la carga expresada en Libras. (El área del pistón aparece en la página 22 del manual de ENERPAC, fabricante del gato)

Las cargas aplicadas buscan destruir los anclajes con el fin de comparar las cargas de falla con los valores de referencia asignados para cada diámetro de varilla, igualmente se debe presentar el soporte de los estudios dinámicos o cíclicos del epóxico, que permita determinar el porcentaje de pérdida de carga en estas condiciones.

10.2 Durante la ejecución de la obra por cada 600 anclajes realizados se deben hacer 3 ensayos de extracción estáticos a tensión directa no restringido según norma ASTM E – 488 (l barra por ensayo).

11 APENDICE

11.1 Soporte Técnico: El Adhesivo epóxico a utilizar debe estar soportado por catálogos o tablas elaboradas por el fabricante del producto , que contengan la información de capacidades de carga y empotramientos , así como de rendimientos en cuanto a cantidades de aplicaciones por unidad de empaque de acuerdo a cada diámetro y profundidad de empotramiento. Adicionalmente debe poseer los estudios hechos por Laboratorios o Entidades Aprobadas Nacionales o Internacionales que avalen su capacidad para soportar cargas Cíclicas siguiendo la “Norma ICBO ES AC58, ASTM E-1512,

11.2 Normas que debe cumplir el sistema de anclajes:

- ASTM C881-90 Type IV, Grado 3 Clase A, B ó C.;
- AASHTO M235 Tipo IV Grado 3 Clase A, B, C

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

12. OBSERVACIONES

12.1 UNIDAD DE MEDIDA: la unidad de medida de este ITEM será la unidad

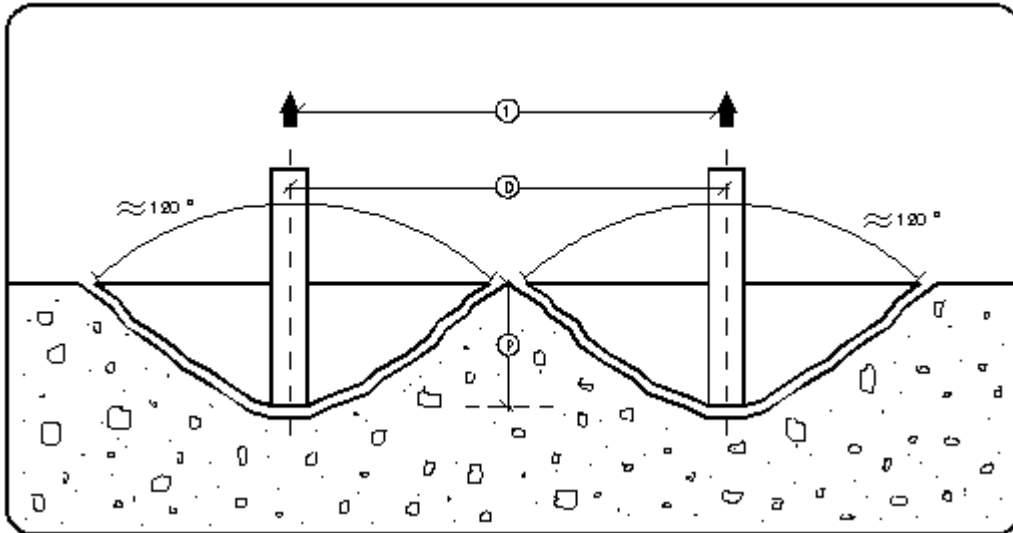
12.2 UNIDAD DE PAGO: La unidad de pago de este ITEM será la unidad, teniendo en cuenta el Diámetro del Anclaje, lo cual debe incluir el costo de la broca, equipo mano de obra y todo lo inherente a la ejecución del trabajo correcta y técnicamente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

14. ANEXOS

14.1. GRAFICO 4.1 DISTANCIA ENTRE ANCLAJES SECCION ESQUEMATICA

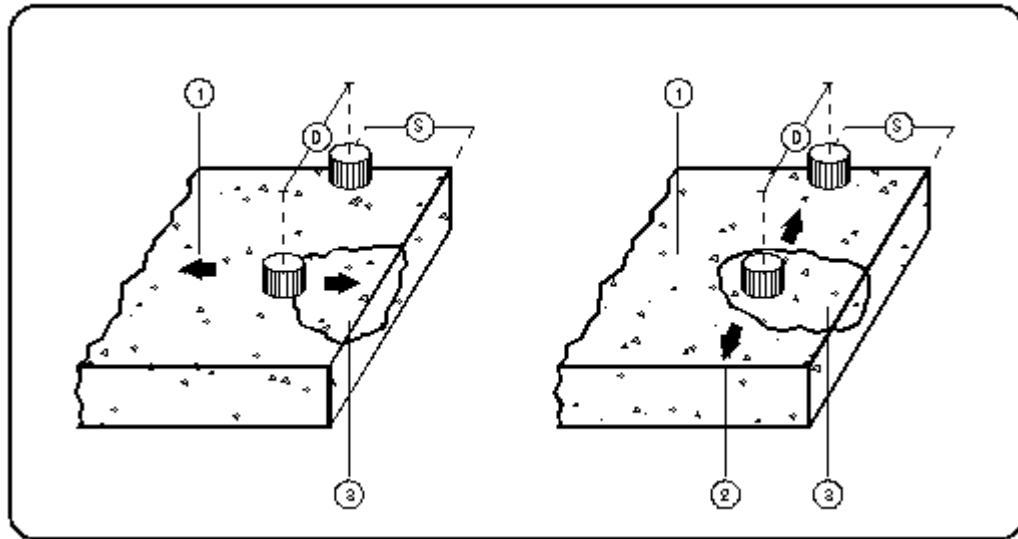


- 1) VALOR DE LA EXTRACCION
- D) DISTANCIA ENTRE ANCLAJES ($D = 2P \tan 60^\circ$)
- P) PROFUNDIDAD DE INSTALACION

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

GRAFICO 4.2 DISTANCIA AL BORDE DEL ELEMENTO ESQUEMA AXONOMETRICO



- 1) CARGA PERPENDICULAR AL BORDE
- 3) ZONA DE POSIBLE FALLA
- 2) CARGA PARALELA AL BORDE

- S) DISTANCIA AL BORDE
- D) DISTANCIA ENTRE ANCLAJES

GRAFICO 5.3 COLOCACIÓN DE ANCLAJES POR ADHERENCIA SECCIONES ESQUEMATICAS

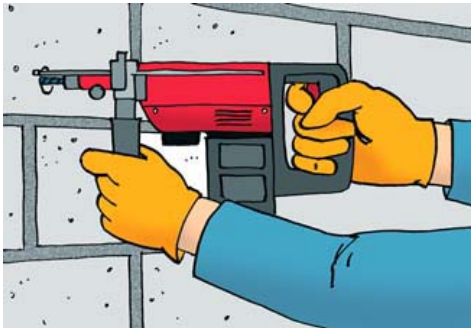


FIGURA A: PERFORACIÓN CON DIAMETRO Y PROFUNDIDAD INDICADOS



FIGURA B: LIMPIAR LA PERFORACIÓN DEL POLVO CON CEPILLO CHURRUSCO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

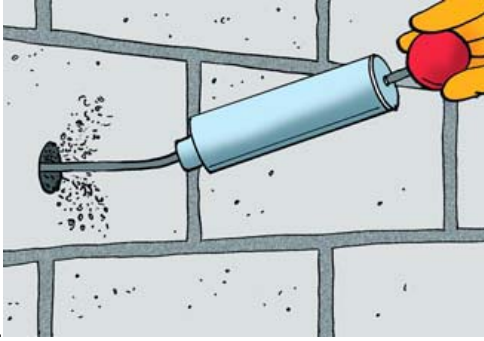


FIGURA C: SOPLAR LA PERFORACIÓN PARA RETIRAR TODO EL POLVO RESIDUAL

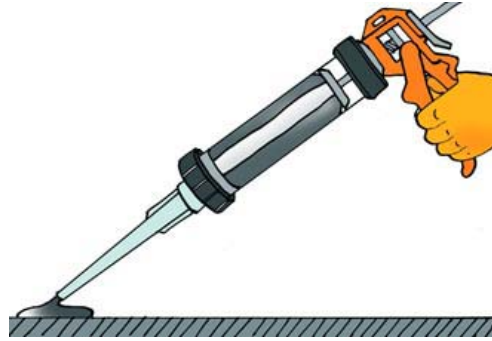


FIGURA D: PONER EL CARTUCHO EN LA PISTOLA, VERIFICAR QUE LOS DOS COMPONENTES DE RESINA EPOXICA SE MEZCLAN CORRECTAMENTE

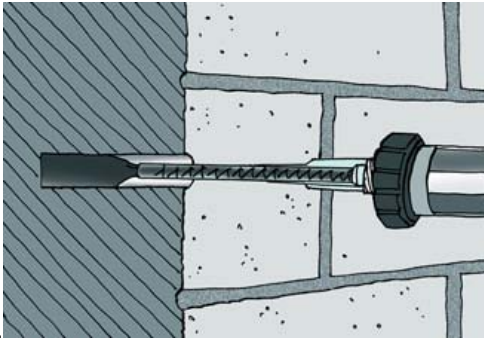


FIGURA E: APLICAR LA RESINA EPOXICA DESDE EL FONDO Y HASTA LA PROFUNDIDAD DE LA PERFORACION

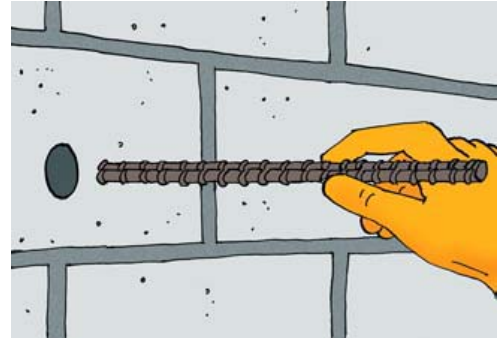


FIGURA F: INTRODUCIR LA BARRA A ANCLAR, GIRÁNDOLA LENTAMENTE PARA DESALOJAR EL AIRE ATRAPADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

ITEM 3. CURADO DE CONCRETO

1. OBJETIVO

Describir el proceso de curado del concreto.

2. DEFINICIONES

El Agente Curador es una emulsión acuosa de parafina que forma, al aplicarse sobre el concreto o mortero fresco, una película impermeable que evita la pérdida prematura de humedad, para garantizar un completo curado del material.

2.1. Materiales, Herramientas y Equipos

2.1.1. Materiales.

El Agente Curador cumple con la norma ASTM C 309 y NTC 1977 como curador para concreto tipo 1-D clase A, conforme con el procedimiento descrito en la norma ASTM C 156.

El Agente Curador debe agitarse antes de usarlo y periódicamente durante su aplicación. Se recomienda seguir los lineamientos del comité ACI 302 en lo referente a la preparación y colocación de concreto para pisos.

2.1.2. Herramientas y equipos.

2.1.2.1. Fumigadora ó Aspersor Neumático.

2.1.2.2. Brocha.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 El área a curar se debe cubrir totalmente.

3.2 Para mejores resultados, aplique dos capas de El Agente Curador

3.3 La aplicación también puede efectuarse con brocha, sólo que en este caso la superficie es rayada por las cerdas de la brocha.

3.4 Consumo: Aplicado con fumigadora agrícola, aproximadamente 200 g/m², dependiendo de la velocidad del viento y la experiencia del operario.

3.5 La aplicación también puede hacerse con brocha, solo que aquí el consumo aumenta.

3.4 USOS

El Agente Curador se usa para curar el concreto garantizando el completo desarrollo de resistencias. El Agente Curador está especialmente indicado para el curado de concretos y morteros, en particular cuando se tiene grandes superficies expuestas al sol y al viento. La película que forma el curador sobre el concreto fresco retiene el agua y evita el resecamiento prematuro. Previene la formación de grietas en pisos y pavimentos. Ideal para proteger estructuras y pavimentos de concreto en clima cálido y en lugares con dificultades en el abastecimiento de agua.

El Agente Curador puede ser usado en todo tipo de obras de ingeniería tales como pavimentos rígidos, pistas de aviación, muelles, presas, silos, bodegas, estructuras en concreto deslizado, etc.

3.5 VENTAJAS

Impide el resecamiento prematuro del concreto permitiendo el normal desarrollo de las resistencias. El Agente Curador se aplica una vez, reduciendo así los costos del curado de concretos y morteros por mayor rendimiento en la mano de obra.

Especialmente diseñado para el curado en recintos cerrados ya que no contiene solventes.

Viene listo para usar y es fácil de aplicar.

Ayuda a controlar el agrietamiento en grandes áreas expuestas al sol y al viento, como en pavimentos rígidos o pisos en concreto.

Como agente curador sobre morteros de reparación debido a la ausencia de solventes.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

5. SECUENCIA ACTIVIDADES

5.1. Proceso constructivo.

5.1.1. Prerrequisitos: El Agente Curador viene listo para ser usado.

5.1.2. Ejecución.

5.1.2.1. Se aplica sobre la superficie del concreto o mortero haciendo uso de una fumigadora accionada manualmente o de un aspersor neumático

5.1.2.2 El Agente Curador debe agitarse antes de usarlo y periódicamente durante su aplicación. Se recomienda seguir los lineamientos del comité ACI 302 en lo referente a la preparación y colocación de concreto para pisos.

5.1.2.3. Proteger la película de la lluvia por lo menos dos (2) horas y del tráfico por lo menos durante 7 días.

5.1.2.4. Antes de la aplicación de un recubrimiento o acabado deberá retirarse completamente la película dejada por el curador.

6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.1. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación.

6.2 Consultar Hoja de Seguridad del producto.

8. RESPONSABILIDADES

Son responsables: El diseñador, el fabricante, el residente de la obra, el maestro encargado, los obreros encargados de la aplicación y el Supervisor.

11. APÉNDICE

11.1. Normas ASTM aplicables : El Agente Curador debe cumplir con la norma ASTM C 309 y NTC 1977 como curador para concreto tipo 1-D clase A, conforme con el procedimiento descrito en la norma ASTM C 156.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

ITEM 4. REFUERZO MUROS PANTALLA

ITEM 5.MALLAS ELECTROSOLDADAS

1. OBJETIVO

Mostrar los métodos de para figuración, corte y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a las longitudes y formas especificadas, atendiendo las normas NSR 98.

2. DEFINICIONES

El acero empleado en el refuerzo de estructuras de concreto, puede ser cortado y figurado en el taller o en la obra. Normalmente se suministra en varillas de 6, 9 y 12 metros o en rollos o chipas para los números 2 y 3.

2.1. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

2.1.1. Materiales.

2.1.1.1. Acero corrugado: Normas ICONTEC 245 y 248, ASTM A-706, Artículo C.12 de la Norma NSR 98.

2.1.1.2. Mallas de varillas y barras: Normas ASTM A-184.

2.1.1.3. Alambre corrugado: Normas ASTM A-496, Norma NSR 98

2.1.1.4. Malla de alambre liso electro soldada: Normas ASTM A-185, Norma NSR 98

2.1.1.5. Malla de alambre corrugado electro soldada: Normas ASTM A-497, Norma NSR 98

2.1.1.6. Acero liso: Normas ICONTEC 161, artículo C.12 de la Norma NSR 98

2.1.1.7. Acero liso en espiral: Normas ICONTEC 116, Norma NSR 98

2.1.1.8. Alambre, torones y barras: Normas ICONTEC 159, ASTM A-416, A-421, A-722, artículo C.12 de la Norma NSR 98

2.1.1.9. Aceros y tuberías estructurales: Norma ICONTEC 422 ó ASTM A-36, A-242, A-441, A-572, A-588, Norma NSR 98

2.1.1.10. Tuberías de acero: Normas ASTM A-53, A-500, A-501, Norma NSR 98

2.1.1.11 Soldadura 6013 para armado de canastas de pantallas y pilotes

2.1.2. Herramientas y equipos.

2.1.2.1. Banco para doblado.

2.1.2.2. Cizallas, mandriles, martillos.

2.1.2.3. Bancos o emburrados para almacenamiento y clasificación del hierro.

2.1.2.4. Estopa, alambre, espaciadores o separadores.

2.1.2.5. Dobladores y entorchadores manuales.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1. Para una buena adherencia entre el acero y el concreto, el acero debe estar limpio, sin grasa o aceite y libre de herrumbre en escamas.

3.2. El acero debe asegurarse suficientemente, para evitar su desplazamiento durante el vaciado y vibrado del concreto.

3.3. Las barras parcialmente embebidas en el concreto, no se deben doblar o figurar.

3.4. En general, no están autorizadas las soldaduras en intersecciones o traslapos.

3.5. Las armaduras deben ser colocadas separadas entre sí una distancia igual a su diámetro o mayor de 2 cm.

3.6. Debe hacerse un cuidadoso análisis del despiece, para reducir al mínimo el desperdicio en el corte de las varillas.

3.7. Clasificación y almacenamiento: Es importante rotular y almacenar los elementos para una eficiente utilización en obra.

4. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

4.1. El acero debe resistir los esfuerzos de tensión provocados por momentos flectores (positivos o negativos), cortantes y de torsión, e impedir el pandeo en columnas y otros elementos sometidos a

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

compresión; así como los esfuerzos producidos por variación de temperatura y retracción del concreto durante el fraguado.

5. SECUENCIA ACTIVIDADES

5.1. Procedimiento para el corte, figuración y colocación.

5.1.1. Prerrequisitos.

5.1.1.1. Disponer de los planos estructurales generales y de detalle con el despiece de todas las barras a emplear, debidamente dimensionadas.

5.1.1.2. Disponer de un lugar adecuado para recortar, figurar, clasificar y almacenar el refuerzo.

5.1.1.3. Disponer de un banco de figuración y de las herramientas adecuadas.

5.1.1.4. Disponer de mano de obra calificada y ejercer una estricta supervisión por parte del ingeniero residente y del interventor.

5.1.2. Ejecución.

5.1.2.1. Se dobla y corta el acero de la longitud y forma especificadas, atendiendo las Norma NSR 98

5.1.2.2. El doblado se hará en frío, a mano o máquina, alrededor de un eje redondo con diámetro no menor de 6 veces el diámetro de la barra.

5.1.2.3. El acero debe colocarse y apoyarse cuidadosamente como lo indiquen los planos. Las tolerancias serán las aceptadas en la Norma NSR 98

5.1.2.4. Deben seguirse cuidadosamente las indicaciones dadas en la Norma NSR 98 sobre: colocación, separación, recubrimiento, detalles en vigas y columnas, esfuerzos transversales en miembros a compresión y en vigas, refuerzo para retracción y variación de temperatura.

6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.1. Debe exigirse el uso de botas de caucho o cuero, casco protector, guantes y anteojos de seguridad. En el manipuleo y transporte vertical, deben tomarse medidas de seguridad adecuadas para evitar accidentes.

6.2. Se debe ejercer una estricta supervisión por parte del ingeniero residente y del interventor.

8. RESPONSABILIDADES

8.1. Son responsables: El calculista, el residente de la obra, el maestro encargado, los dobladores y cortadores, quienes lo transportan y colocan y el interventor.

10. ENSAYOS

10.1. Ensayos para refuerzos: se deben ejecutar de acuerdo a la Norma NSR 98.

11. APENDICE

11.1. Normas: ICONTEC 245 Y 248.

11.2. ASTM A-185, ASTM A-706, NSR 98

11.3. ASTM A-496, Norma NSR 98

11.4. ASTM A-185, Norma NSR 98

11.5. ASTM A-497, Norma NSR 98

11.6. ICONTEC 161, Norma NSR 98

11.7. ICONTEC 116, Norma NSR 98

11.8. ICONTEC 159, ASTM A-416, ASTM A-421, ASTM A-722., Norma NSR 98

11.9. ICONTEC 422 ó ASTM A-36, ASTM A-242, ASTM A-441, ASTM A-572, ASTM A-588, Norma NSR 98

11.10. ASTM A-53, ASTM A-500, ASTM A-501, Norma NSR 98

12. OBSERVACIONES COMUNES

12.1 ALCANCE

Se refiere este ítem al suministro del acero y a la ejecución de las operaciones de corte, amarrado, doblado y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.

12.2 MEDIDA DEL ACERO DE REFUERZO.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

2. REFORZAMIENTO SUPERESTRUCTURA

1. La medida para el pago del acero de refuerzo será el número de kilogramos de varillas de refuerzo, incluyendo los empalmes, colocadas según lo indicado en los planos, listas de despieces o lo acordado por EL SUPERVISOR.
2. Para las varillas Se utilizan los siguientes pesos por metro lineal para obtener el número de kilogramos.

Diámetro	Peso (kg./m)
1/4"	0.25
3/8"	0.56
1/2"	1.00
5/8"	1.55
3/4"	2.24
7/8"	3.04
1"	3.97
1 1/2"	6.20

3. Las mallas electrosoldadas se medirán y pesarán de acuerdo con la tabla del fabricante.
4. No se incluirán en la medida, el peso de las abrazaderas, alambre, separadores, silletas de alambre o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, los hierros constructivos y en general, el peso de ningún refuerzo que se coloque adicionalmente al que aparece en los planos. Los empalmes que hayan sido autorizados por EL SUPERVISOR para conveniencia DEL CONSTRUCTOR, en adición a los mostrados en los planos o listas de despieces, no serán medidos para efectos de pago.

12.3 PAGO DEL ACERO DE REFUERZO

El pago se hará por el número de kilogramos redondos medidos, como se indica antes, al precio unitario estipulado en el contrato, para el acero que figure en forma separada en la relación de cantidades de obra y precios del formulario de la propuesta. En los demás casos su costo se incluirá en el valor unitario de la respectiva obra. El precio unitario incluirá todos los costos por suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado, colocación, amarre y fijación del refuerzo y por todo el trabajo de materiales, equipo e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo especificado. Los desperdicios serán por cuenta del CONSTRUCTOR.