ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

RED VIAL- PUENTE.

CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los materiales de obra se ajustarán estrictamente a las Especificaciones Técnicas, y deberán ser previamente aprobados por el Fiscal de Obras antes de su uso.

Los rubros que figuran Global, abarcan la totalidad de las obras necesarias, para su realización, es decir ninguna de sus partes componentes se incluyen en otros rubros.

Para la ejecución de los trabajos a construir, EL CONTRATISTA proveerá, la mano de obra, equipos y tecnología necesarios para ejecutar las obras que se describen en los planos, planillas de obra, Especificaciones Técnicas y documentos contractuales.

EL CONTRATISTA está obligado a emplear mano de obra calificada, métodos y elementos de trabajos que aseguren la correcta ejecución de la obra.

EL CONTRATISTA, se encargara de la provisión de la totalidad de los materiales a ser utilizados en la obra, como así también los planos, las especificaciones técnicas, planillas de obras y documentos contractuales

LIBRO DE OBRAS

A los efectos del control de la obra, se establece la necesidad de contar con un libro de obras cuyas páginas estén foliadas, que proveerá EL CONTRATISTA y que quedará en custodia y responsabilidad del mismo.

En dicho libro de obras, EL CONTRATISTA y el Fiscal de Obras dejarán constancia del control de todos los trabajos desde la preparación de la obra hasta la recepción definitiva.

CARTEL DE OBRAS

EL CONTRATISTA deberá contar con un letrero de 1.50 x 1.20 m en la obra. Este letrero lo colocará EL CONTRATISTA en lugar indicado por el Fiscal de Obras dentro de los 2 (dos) días de iniciada la obra; permanecerá en la obra o en el lugar indicado, hasta que el Fiscal de Obras lo estime conveniente. El letrero será de chapa negra Nº 24 con armazón de hierro galvanizado y pintado con esmalte sintético. La altura a la que debe ser colocado el letrero

será de dos (1.2) metros, contando desde el nivel natural del terreno hasta la parte inferior del letrero.

PREPARACIÓN DE LA OBRA

Limpieza y preparación del terreno Previo al replanteo o marcación. EL CONTRATISTA efectuará la limpieza del terreno de malezas, escombros, etc., si los hubiere. Si en el sitio hubiere árboles que entorpezcan el emplazamiento de la obra, deberán ser derribados y sus raíces extraídas totalmente, previa conformidad del Fiscal de Obras. El resto de los árboles se protegerá y se cuidará adecuadamente durante todo el tiempo que duren las faenas. Si se encontraren hormigueros deberán ser eliminados antes de dar comienzo a la obra, así como insectos, termitas, tacurúes, etc. EL CONTRATISTA deberá eliminar del predio de la construcción todos los materiales provenientes de la limpieza y del destronque de los árboles, quemándolos o empleando cualquier método de eliminación, antes de efectuar el replanteo.

REPLANTEO Y MARCACIÓN

EL CONTRATISTA hará el replanteo de la obra basándose en los puntos de referencia indicados en los planos, será responsable de la exactitud de las medidas y escuadrías.

EL CONTRATISTA suministrará por su cuenta todos los materiales y mano de obra que se requieran para este trabajo.

EL CONTRATISTA se hará responsable de la correcta marcación de la obra y del cuidado y conservación de todas las estacas y otras marcas aprobadas por el Fiscal de Obras.

EL CONTRATISTA procederá al replanteo general y parcial de la obra. El replanteo realizado por

EL CONTRATISTA será verificado por el Fiscal de Obras.

EL CONTRATISTA deberá revisar las medidas, haciéndose responsable de cualquier error que pudiere perjudicar a la obra y/o terceros.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES ALCANCE

Los materiales a utilizar deberán responder a las calidades previstas en la documentación contractual EL CONSTRATISTA está obligado a emplear métodos y elementos de trabajo que aseguren la correcta ejecución de la obra.

Todos los materiales destinados a la obra serán de primera calidad y tendrán las formas, dimensiones y características que describan los planos y la documentación del Contrato. EL CONSTRATISTA

deberá suministrar, si se le pidiere, muestras de los materiales a utilizar.
Los materiales que la Fiscalización de Obra rechacen por no estar de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, no podrán ser utilizados en la obra y serán retirados de la misma en un plazo no mayor que cuarenta y ocho (48) horas. Los materiales defectuosos o rechazados que llegaren a colocarse en obra, o los de buena calidad, colocados en desacuerdo con las reglas del arte o de las Especificaciones contractuales, serán reemplazados por EL CONSTRUCTOR, corriendo a su cargo los gastos que demande la sustitución.
Si por razones de propia conveniencia, EL CONTRUCTOR deseare emplear materiales de mejor calidad que la que le obliga el contrato, su empleo, una vez autorizado por la Fiscalización de Obra, no le dará derecho a reclamar mayor precio que el que le corresponde al material especificado.

GENERALIDADES
Toda la obra ejecutada con materiales que no sean de hormigón, deberá efectuarse de acuerdo con las exigencias establecidas en otras secciones para los distintos ítems de obra, comprendidos en la estructura terminada.

FUNDACIONES
La preparación de las fundaciones deberá efectuase de acuerdo con las exigencias en el ítem de Excavación Común para Estructuras. Las profundidades de los cimientos indicados en los planos son aproximados, solamente el Ingeniero supervisor puede ordenar por escrito los cambios en las dimensiones y profundidades de los mismos, que puedan ser necesarios para obtener fundaciones satisfactorias. En tal caso, rectificar en concordancia los planos en los estribos, muros, pilares o empalizadas. El Contratista deberá proveer toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipos de laboratorio para realizar los sondeos de geotecnia y métodos que sean necesarios para los trabajos de sondeo del terreno de fundación. Todos los gastos para realizar los sondeos para las fundaciones de los estribos, pilas y toda fundación de los puentes, deben ser incluidos dentro de los gastos generales del contratista.

ANDAMIOS

Los andamios se construirán sobre fundaciones de suficiente resistencia para soportar las cargas sin acusar un asentamiento apreciable. Los andamios que no puedan ser fundados sobre cimientos sólidos, tendrán que apoyarse sobre pilares. Los andamios serán diseñados para estar en condiciones de soportar la carga total que les sea aplicada. Se deberá presentar al Ingeniero, plano de detalle de los andamios. Las cimbras deberán construirse de un modo que permitan ser bajadas en forma gradual y uniforme.

ENCOFRADO

Los moldes para el encofrado deberán diseñarse y construirse de modo que puedan ser sacados sin dañar el hormigón. A menos que se especifique de otro modo, los moldes para superficies expuestas se harán de moldes nuevos resistentes de madera cepillada de buena calidad, tablas de fibra prensada dura, madera machihembrada cepillada, o metal en el cual los agujeros para pernos y remaches se encuentren embutidos de modo que se obtenga una superficie plana, lisa y del contorno deseado. Se podrán utilizar moldes de madera sin cepillar para superficies que no serán expuestas en la estructura terminada. Todas las maderas usadas carecerán de agujeros producidos por nudos, fisuras, hendiduras, torceduras u otros defectos que puedan afectar la resistencia o el aspecto de la estructura terminada. Todos los moldes carecerán de combaduras y torceduras y se limpiarán íntegramente antes de usarlos una segunda vez. Al diseñar los moldes y cimbras, el hormigón deberá considerarse como un líquido. Al calcular las cargas, se adoptará un peso de 1.400. Kg/cm3 y no menos de 1.360 Kg/cm3 se adoptarán para calcular las presiones horizontales. Los moldes deberán ser diseñados de modo que las porciones que cubran un hormigón que deba ser terminado, puedan ser retiradas sin disturbar otras porciones de moldes que deban retirarse más tarde. En lo posible, los moldes en su conformación deberán concordar con las líneas generales de la obra de arte. Si fuese posible, los moldes tendrán lumbreras a intervalos no mayores de 3 metros en sentido vertical, debiendo las aberturas ser suficientes para permitir el libre acceso a los moldes, a los fines de su inspección, ejecución del trabajo y colocación a pala del hormigón. Los anclajes de metal dentro de los moldes serán construidos de tal modo que permitan su retiro hasta por lo menos 5 cm de la superficie, sin dañar el hormigón. Todos los receptáculos de barras de anclaje serán de tal diseño que al quitarlos, los orificios que quedan serán los más pequeños posible. Los moldes para bordes serán chaflanados. El chaflán en los

moldes para ángulos entrantes será requerido solamente cuando así se indique específicamente en los planos. Antes de la construcción de moldes para el hormigón, para cualquier parte del trabajo, el contratista deberá presentar al Ingeniero para su aprobación, los detalles completos de la construcción de moldes, incluyendo materiales, dimensiones, ataduras, etc. La aprobación del Ingeniero no exonera al Contratista de su responsabilidad por la calidad y suficiencia del trabajo de moldes. Si el Contratista se propone utilizar tablas cepilladas, machihembradas, tal madera deberá estar seca y bien curada. Los moldes deberán ser inspeccionados inmediatamente antes de la colocación del hormigón, pero tal inspección no exonera al Contratista de toda la responsabilidad de la calidad y suficiencia de los moldes en todo sentido. Las dimensiones serán controladas cuidadosamente y todo alabeo o torcedura será corregido y toda suciedad, aserrín, viruta u otros desperdicios, se quitarán del interior de los moldes. Se presentará especial atención a las ataduras y anclajes y, cuando se observen ataduras incorrectas antes o durante la colocación del hormigón, el Ingeniero ordenará la interrupción de las obras hasta que el defecto sea corregido satisfactoriamente. Los moldes serán construidos de tal modo que el hormigón terminado tenga forma y dimensiones indicadas en los planos y esté de acuerdo con los alineamientos y pendientes. Todos los moldes serán tratados con aceite o saturados con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

DOSIFICACIÓN EN LA OBRA
CEMENTO PORTLAND

Se permitirá el uso de cemento, tanto en bolsa, como a granel si el contratista dispone de silos de almacenamiento que garantice su calidad. Cemento en bolsa El cemento en bolsa no necesita ser pesado si el peso medio neto de 10 bolsas es de 50 kilos o más, por bolsa. Acopio de Agregados Los agregados finos y gruesos se acopiarán, medirán, dosificarán o transportarán hasta la mezcladora de una manera aprobada por el ingeniero supervisor. Acopio en caballetes Al acopiar agregados, la ubicación y preparación de los lugares, el tamaño mínimo del caballete y el método para evitar el deslizamiento u otra segregación de los componentes, deberán ser objeto de la aprobación del Ingeniero. En todo caso, los caballetes de acopio tendrán por lo menos dos metros de altura y se construirán en capas de un espesor no mayor a 1 metro. Cada capa deberá encontrarse completamente en su lugar, antes de iniciar la colocación de la capa siguiente y se tomará precauciones para

impedir que la misma pueda deslizarse sobre la capa anterior. Los agregados provenientes de diferentes fuentes de origen y que tengan distintas gradaciones, no deberán acopiarse juntos. Cada tamaño separado de los agregados gruesos, cuando el contrato requiera una separación de dichos tamaños, deberán almacenarse por separado. Manipuleo Los agregados serán manipulados desde los caballetes de acopio u otras fuentes, hasta el centro de dosificación, de tal manera que se obtenga un material de gradación típica. Los agregados que estuviesen mezclados con tierra o material extraño, no deberán usarse. Todos los agregados producidos o movidos por métodos hidráulicos y todos los agregados lavados deberán acopiarse o encajonarse para su drenaje durante 12 horas por lo menos, antes de poder ser incorporados para la preparación de los hormigones. Los agregados transportados y recibidos de volquetes se aceptarán cuando el piso de las tolvas permita un drenaje libre de los agregados que hayan estado en los mismos durante 12 horas o más. Los agregados finos y por tamaños separados los agregados gruesos, cuando así se requiera, se almacenarán por separado en tolvas y se pesarán por separado también, para cargarlos dentro de los embudos, en los montos especificados por el Ingeniero supervisor. Agregados que acusen efectos de heladas no serán utilizados.

DOSIFICACIÓN EN OBRA

Los materiales serán dosificados pesándolos en balanzas aprobadas en el lugar de la obra. Las cantidades respectivas se medirán por separado, en forma aprobada, a cuyo efecto se exigirá que el Contratista disponga de un equipo que asegure una dosificación uniforme. Se podrán emplear carretillas aprobadas. Al determinar los volúmenes de los agregados, se deberá prestar la debida atención al efecto de aglutinamiento producido por cualquier humedad contenida en esos materiales. El Contratista hará conocer al Ingeniero supervisor, por escrito, la dosificación de los diferentes tipos de hormigones un mes antes del hormigonado de los mismos para su respectiva aprobación, caso contrario, no se autorizará su ejecución. Después de la aprobación de las dosificaciones el Contratista hará conocer al Ingeniero supervisor, por escrito, 24 horas antes de realizar un determinado hormigonado e indicando los tipos de dosificaciones aprobadas que utilizará en el hormigonado a realizar, caso contrario, no se autorizará su ejecución.

MEZCLADO

El hormigón podrá ser mezclado en el lugar de la obra, en una mezcladora central, una mezcladora sobre un camión, una combinación de estas dos últimos o a mano.

MEZCLADO EN LA OBRA

El hormigón será mezclado en una mezcladora de tipo y capacidad aprobados. Los materiales sólidos serán cargados a los tambores o recipientes, de modo que una porción de agua entre antes que el cemento y los agregados, debiendo continuar entrando a dichos recipientes o tambores durante un tiempo mínimo, después que el cemento y los agregados ya se encuentren en los mismos. El período de entrada del agua podrá ampliarse hasta el final del primer tercio de tiempo fijado para el mezclado. Dicho tiempo de mezclado no podrá ser menor que un minuto después que todos los materiales de la composición, con excepción del agua, se encuentren en el tambor de las mezcladoras de una capacidad de 3/4 de metro cúbico o menos.. En el caso de mezcladoras de mayor capacidad que la señalada, el periodo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de metro cúbico en que su capacidad exceda a la mencionada. Las mezcladoras de tipo fijo de una capacidad no menor a 2 ni mayor a 4 metros cúbicos y las de una capacidad mayor de 4 metros cúbicos, deberán admitir un tiempo mínimo de mezclado de 90 y 120 segundos respectivamente, siempre que un análisis de la mezcla y ensayos practicados con los materiales para la obra, indiquen que un hormigón producido en esta forma resulta equivalente en resistencia y uniformidad a lo establecido en el párrafo precedente. Cualquier hormigón mezclado menos tiempo que el especificado, será colocado fuera de la zona de operaciones y será retirado por cuenta del Contratista. No se podrán emplear mezcladoras cuya capacidad nominal sea inferior a la de una dosis con un contenido de una bolsa de cemento. El hormigón será mezclado únicamente en las cantidades necesarias para su uso inmediato. No se permitirá una reactivación de un hormigón. Los hormigones que carezcan de las condiciones de consistencia en el momento de su colocación, no podrán ser utilizados. Los contenidos totales de la mezcladora deberán ser descargados del tambor o recipiente antes que se proceda a introducir los materiales destinados a la dosificación siguiente. Cuando las circunstancias exijan el empleo de otros aditivos que los establecidos en las especificaciones, tales aditivos como

aceleradores y reductores de agua, solamente serán permitidos previo permiso escrito el Ingeniero. Los retardadores, si el Contratista los emplea, deberán ser de forma líquida o de polvo y se adicionarán a la mezcla del hormigón en el momento de introducirse el agua. Este aditivo no podrá computarse en sustitución de las cantidades de cemento especificadas. Las cantidades de dicho aditivo a agregarse será la aconsejada por el fabricante del producto para las diferentes temperaturas a las cuales el hormigón será colocado. Después de una interrupción considerable en el uso de la mezcladora, ésta deberá ser limpiada minuciosamente. Cuando se reanude la operación de mezclado, la primera dosis de material colocado en la mezcladora deberá contener suficientes cantidades de arena, cemento y agua para cubrir la superficie interior del tambor, sin disminuir el contenido requerido de mortero en la mezcla.

MEZCLADO A MANO

No se permitirá un mezclado a mano excepto en caso de emergencia y previo permiso escrito del Ingeniero. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado sólo podrán efectuarse sobre plataformas impermeables. La arena será distribuida uniformemente sobre la plataforma y luego se distribuirá el cemento sobre la arena. Después se usarán palas para mezclar completamente la arena seca con el cemento. Luego esta mezcla se aplicará en forma de cráter, agregándosele suficiente agua para producir un mortero de la consistencia especificada. El material acumulado en la parte exterior del cráter circular se paleará hacia el centro y toda la masa será revuelta hasta obtener una consistencia uniforme. Después se procederá a humedecer bien los agregados gruesos que serán introducidos en la masa revolviendo ésta bien durante 6 veces, por lo menos, hasta que todas las partículas de los agregados estén totalmente cubiertas con mortero y la mezcla adquiera un color y aspecto general uniformes. Las dosis mezcladas a manos no excederán en volumen de 1/3 de m3 y no se admitirá para hormigones que deban colocarse bajo el agua.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

GENERALIDADES

El Contratista deberá dar aviso al Ingeniero con 24 horas de anticipación del vaciado del hormigón en cualquier unidad de la estructura para obtener la aprobación de la construcción del encofrado, colocado de la armadura de refuerzo y la preparación

para el mezclado y vaciado del hormigón. Sin la autorización del Ingeniero supervisor, el Contratista no podrá proceder al vaciado del hormigón en ninguna porción de la estructura. El Ingeniero supervisor se reserva el derecho de postergar el vaciado del hormigón siempre que las condiciones climáticas sean adversas para un trabajo bien ejecutado. En el caso de amagos de lluvia una vez vaciado el hormigón, el Contratista está en la obligación de cubrir completamente la porción trabajada. La secuencia u orden en la colocación del hormigón se efectuará en la forma indicada en los planos o en las especificaciones. La operación de vaciado y compactado del hormigón se hará de manera que se forme un conglomerado compacto, denso e impermeable de textura uniforme. El método y forma de vaciado deberá hacerse de manera que se evite la posibilidad de segregación o separación de los agregados, así como también evitar el desplazamiento de la armadura. Cada parte del encofrado deberá ser cuidadosamente llenada depositando el hormigón directamente o lo más aproximadamente posible a su posición final. El agregado grueso será retirado de la superficie y el resto del hormigón, forzado con punzones alrededor y bajo la armadura, sin que ésta sufra ningún desplazamiento de su posición original. No será permitido el depósito de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para ser esparcido posteriormente. Las bateas, caños o toboganes, usados como auxiliares en la colocación del hormigón, deberán disponerse y utilizarse de manera que los ingredientes del hormigón no resulten segregados. Donde se requieren taludes pronunciados, las bateas y toboganes serán equipados con separadores o serán de medida reducida para invertir la dirección del movimiento. Todos los toboganes, bateas y caños deberán mantenerse limpios y sin recubrimiento de hormigón endurecido, lavándolos intensamente con agua después de cada trabajo. El agua usada para lavado se descargará lejos del concreto colocado. Las bateas y toboganes serán metálicos o formados con metal y en lo posible deberán llegar hasta el punto de colocación de la mezcla. Cuando la descarga deba efectuarse en forma intermitente, se suministrará un embudo y otro dispositivo para regular dicha descarga. No se permitirá lanzar hormigón a distancias mayores de 1.5 metros, ni depositar una gran cantidad en un punto cualquiera, extendiéndola luego sobre los moldes. La colocación del hormigón deberá regularse de modo que las presiones causadas por el concreto húmedo no excedan de las consideradas al diseñar los moldes. Se usarán vibradores internos de alta frecuencia de tipo neumático electrónico o hidráulico para compactar el hormigón por un tiempo suficiente para permitir la

penetración en las aristas y esquinas del encofrado y el recubrimiento de la armadura. Los vibradores serán del tipo aprobado por el Ingeniero, con capacidad de afectar visiblemente una mezcla bien establecida, con asentamiento de 2,5 cm., a una distancia de por lo menos 0.45 metros desde el vibrador. Se usarán suficientes vibradores para producir la consolidación del hormigón, ingresaran dentro de los 15 minutos después de su colocación. Los vibradores no serán colocados contra los moldes o el acero de refuerzo ni podrá utilizarse para desparramar o conducir el hormigón al lugar de su colocación. Los vibradores deberán manipularse para producir un hormigón carente de vacíos, de textura adecuada en las caras expuestas y de una consolidación máxima. No se deberá mantener los vibradores durante tanto tiempo en un mismo lugar que se produzca una segregación del hormigón o la superficie presente un aspecto lechoso. El hormigón se colocará en forma continua sobre cada sección de la estructura, o entre las juntas indicadas. Cuando en una emergencia fuese necesario obtener la colocación del hormigón antes de completar una sección, se ubicarán mamparas en forma indicada por el Ingeniero. Los perfiles de acero así como el encofrado para superestructuras armadas no serán colocados hasta que el hormigón de la infraestructura no haya fraguado por el tiempo mínimo de 4 días. Asimismo el hormigón para losas, vigas o losas sobre vigas de acero no debe ser vaciado hasta que no hayan transcurrido por lo menos 7 días para el fraguado de la infraestructura. No debe armarse ningún encofrado sobre fundaciones de hormigón hasta que no hayan transcurrido por lo menos 2 días para el fraguado parcial. El hormigón para muros, columnas o aleros puede ser vaciado tan pronto como el encofrado y la colocación de la armadura de refuerzo haya sido inspeccionada y aprobada por el Ingeniero. El uso de las secciones o tramos terminados de la estructura con lugar para la operación de mezcla o para almacenamiento de material no será permitido hasta que el hormigón de esos tramos o secciones no haya fraguado por lo menos 20 días. Las estructuras terminadas no deberán ser abiertas al tránsito de ningún tipo de vehículos hasta que el Contratista no tenga la autorización escrita del Ingeniero supervisor. Esta autorización no se podrá dar hasta que la última porción vaciada del hormigón no haya fraguado por lo menos 7 días. En cualquier caso no se dará hasta cuando hayan sido llenados todos los requisitos para la remoción del encofrado.

BOMBEO DEL HORMIGÓN

La colocación del hormigón mediante el uso de bombas será permitida únicamente cuando lo establezcan los pliegos especiales de condiciones o lo autorice el Ingeniero o Arquitecto supervisor. El equipo deberá tener condiciones adecuadas y capacidad para la ejecución de la obra, debiendo disponerse de modo que no se produzcan vibraciones capaces de afectar el hormigón recién colocado. El funcionamiento de la bomba será tal que se produzca una corriente continua de hormigón sin porosidades. Cuando el bombeo se haya terminado, el hormigón remanente en la cañería cuando deba ser utilizado, deberá ejecutarse de tal manera que no se produzca una contaminación del hormigón o segregación de sus componentes. Después de esta operación, el equipo íntegro será limpiado a fondo.

COLUMNAS DE HORMIGÓN

El hormigón en columnas se colocara en una operación continua, a menos que el Ingeniero supervisor autorice otra cosa. El hormigón se dejará fraguar durante 12 horas por lo menos antes de colocar los casquetes.

LUCES DE LOSAS Y VIGAS DE HORMIGÓN

Las losas y vigas de hormigón con una luz de 10m. o menos, deberán vaciarse en una sola operación. Las vigas de una luz mayor de 10 m. podrán vaciarse en 2 etapas, siendo la primera la del alma hasta la base de la losa. Se proveerán ensambladuras insertando bloques aceitados de madera hasta una profundidad de por lo menos 4 cm. en el concreto fresco, en la parte superior de cada alma de viga. Se empleará un número suficiente de dichos bloques para cubrir uniformemente alrededor de una mitad de la superficie superior del alma de la viga y los bloques serán retirados tan pronto como el hormigón haya fraguado lo suficiente para conservar su forma. El período entre la primera vaciada o sea la vaciada de la viga y la segunda correspondiente a la losa, será de por lo menos 24 horas. Inmediatamente antes de la segunda vaciada, el Contratista deberá revisar todos los andamios por una eventual contracción y asentamiento de los mismos, ajustando todas las cuñas para asegurar las almas de las vigas contra deformaciones mínimas debidas al peso adicional de la losa. El hormigón destinado a las bases de la viga de una altura inferior a un metro, deberá colocarse al mismo tiempo que el correspondiente al alma de la viga. Siempre que una base o filete tenga una altura vertical de un metro o más, los estribos o columnas, la ménsula de la viga, se colocarán en tres etapas sucesivas: 1º hasta el lado

inferior de la ménsula; 2º hasta el lado inferior de la viga y 3º hasta terminar. La superficie inferior de ménsulas voladizas y losas salientes deberán proveerse con una ranura en "V" de un centímetro de profundidad en un punto que no diste más de 15 cm. de la cara exterior, a los efectos de detener el escurrimiento de agua.

BARANDAS Y PARAPETOS DE HORMIGÓN

Los parapetos y barandas de hormigón no se colocarán hasta que las cimbras o andamios del tramo hayan sido retirados, a menos que el Ingeniero lo autorice. Deberá tenerse especial cuidado para obtener moldes lisos y de buen ajuste, que puedan ser mantenidos rígidamente alineados y emparejados, permitiendo su remoción sin dañar el hormigón. Todas las molduras, paneles y franjas biseladas deberán construirse de acuerdo con los planos de detalle, con juntas bien destacadas. Todos los ángulos en la obra terminada deberán ser nítidos, agudos y bien cortados, careciendo de fisuras, escamaduras u otros defectos. Los miembros de barandas premoldeados se construirán en moldes herméticos que impidan un escape del mortero. Dichos miembros premoldeados serán sacados de sus moldes tan pronto el hormigón resulte suficientemente duro y se mantendrán luego cubiertos con una arpillera saturada de agua o con una lona impermeable durante por lo menos 3 días. No se permitirá la fabricación de tramos de barandados completos postes y vigas. Después de este tratamiento, el curado deberá completarse por una inmersión completa en agua o por un regado, dos veces por día durante un período no inferior a 7 días. El método de almacenamiento y manipuleo debe ser tal que los bordes y esquinas se mantengan inalterados. Todo miembro premoldeado que resulte astillado, ensuciado o fisurado antes o durante el proceso de su colocación será rechazado y retirado de la obra.

HORMIGÓN DE NIVELACIÓN

El hormigón de nivelación deberá ser colocado para la preparación de la superficie de fundación de una estructura en los niveles, espesor y con el tipo de hormigón que se indique en los planos y/o de acuerdo a instrucciones del Ingeniero supervisor. Por sus características este hormigón no cuenta con encofrados, por lo que su tratamiento en la elaboración de su precio unitario se debe tomar en cuenta.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN BAJO AGUA

El hormigón podrá depositarse bajo agua únicamente bajo la supervisión directa del Ingeniero supervisor y por el método descrito en los párrafos siguientes: Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una mesa compacta, en su posición final con un embudo o un cucharón cerrado de fondo movible o por otros medios aprobados y no deberá disturbarse después de haber sido depositado. Se deberá tener cuidado especial para mantener el agua quieta en el lugar de la colocación del hormigón. Este no deberá colocarse en agua correntosa. El método para depositar el concreto deberá regularse de modo que se produzca superficies aproximadamente horizontales. Los sellados de hormigón deberán colocarse en una operación continua. Cuando se use embudo, éste consistirá en un tubo de diámetros inferior a 0.25m., constituido en secciones con acoplamientos de brida, provistas con empaquetaduras. Los medios para sostener el embudo serán tales que se permita un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del concreto y que pueda ser bajado rápidamente cuando fuese necesario cortar o retardar la descarga del hormigón. El embudo será llenado por un método que evite que se produzca un lavado del concreto. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón y el tubo del embudo deberá contener una cantidad suficiente de la mezcla para evitar la entrada de agua. Cuando el hormigón se coloque por medio de un cucharón de fondo movible, el cucharón deberá tener una capacidad de por lo menos 0.38 m3 . El cucharón se bajará gradual y cuidadosamente hasta que se apoye contra la fundación preparada, o en el hormigón ya vaciado. Luego será elevado lentamente durante el trayecto de descarga, con intención de mantener, en lo posible, quieta el agua en el punto de descarga y de evitar la agitación de la mezcla.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO

Excepto cuando medie una autorización escrita específica del Ingeniero, las operaciones de colocación de hormigón se deberán suspender cuando la temperatura del aire en descenso, a la sombra y lejos de fuentes artificiales de calor, baje a menos de 5°C y no podrán reanudarse hasta que dicha temperatura del aire en ascenso a la sombra y alejada de fuentes de calor artificial, alcance a los 5°C. Cuando se tenga una autorización escrita específica para permitir la colocación de hormigón cuando la temperatura esté por debajo de la citada, el Contratista deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua y podrá utilizar cloruro de calcio

como acelerador, cuando la autorización así lo establezca. El Contratista proveerá un equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 10°C y no mayor de 32°C en el momento de su colocación en o entre los moldes. El uso de cualquier equipo de calentamiento o de cualquier método en tal sentido, depende de la capacidad de dicho sistema de calentamiento para permitir que la cantidad requerida de aire pueda ser incluida en el hormigón para el cual se haya fijado tales condiciones. Los métodos de calentamiento que alteren o impidan la entrada de la cantidad requerida de aire en el hormigón no deberán usarse. El equipo calentará los materiales uniformemente y excluirá la posibilidad de que se produzcan zonas sobrecalentadas que puedan perjudicar a los materiales. Los agregados y el agua utilizada para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 66°C. No se utilizarán materiales helados o que tengan terrones de material endurecido. Los agregados acopiados en caballetes podrán ser calentados por medio de calor seco o vapor, cuando se deje pasar tiempo suficiente para el drenaje del agua, antes de llevar los agregados a las tolvas de dosificación. Los agregados no deberán ser calentados en forma directa con llamas de aceite o gas ni colocarlos sobre chapas calentadas con carbón o leña. Cuando se calienten los agregados en tolvas sólo se permitirá el calentamiento con vapor o agua por serpentines, excepto cuando el Ingeniero juzgue que se puedan usar otros métodos no perjudiciales para los agregados. El uso de vapor pesado sobre o a través de los agregados en las tolvas, no será autorizado. Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicho elemento se empleará en forma de solución, la misma no deberá exceder de dos litros por cada bolsa de cemento y la solución será considerada parte del agua empleada para la mezcla. Se preparará la solución disolviendo una bolsa de 45 kilos de cloruro de calcio regular tipo I, o una bolsa de 36 kilos del tipo II de cloruro de calcio concretado en aproximadamente 57 litros de agua, agregando luego más agua hasta formar 95 litros de solución. Cuando el hormigón es colocado en tiempo frío y se espera que la temperatura baje a menos de 5°C, la temperatura del aire alrededor del hormigón deberá mantenerse a 10°C o más por un período de 5 días después del vaciado del hormigón. Cuando el concreto es colocado en tablestacas y luego se inunda con agua freática, se podrán omitir las condiciones antes expuestas para el curado, siempre que no se permita el congelamiento del .Espejo de agua. El Contratista será responsable de la protección del hormigón colocado en tiempo frío y todo

hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del Contratista.

FORMACIÓN DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción serán ubicadas donde lo indiquen los planos o lo permita el Ingeniero supervisor. Dichas juntas deberán resultar perpendiculares a las principales líneas de tensión y, por lo general, se deberán colocar en puntos donde el esfuerzo de corte resulte mínimo. En las juntas horizontales de construcción, se colocará en el interior de los moldes, listones de calibración de 4 cm. de espesor aplicándolos a todas las caras expuestas para dar a las juntas una forma rectilínea. Antes de colocar el concreto fresco, las superficies de las juntas de construcción se lavarán y frotarán con un cepillo de alambre y se inundará hasta la saturación con agua y serán mantenidas así hasta que se coloque el hormigón. Inmediatamente antes de colocar un hormigón nuevo, los moldes serán apretados en su lugar contra el concreto ya existente y la superficie antigua será cubierta con una mano delgada de mortero puro. El hormigón de infraestructura será colocado de manera que todas las juntas de construcción horizontales resulten realmente horizontales y, si fuera posible, en los sitios donde no queden a la vista cuando la estructura esté terminada. Cuando sea necesario ejecutar juntas de construcción verticales, se extenderán a través de las mismas barras de refuerzo de modo que la estructura se convierta en monolítica. Se tendrá especial cuidado para evitar juntas de construcción a través de muros de ala u otras superficies extensas que deberán ser tratadas estéticamente. Los pasadores o elementos para transferir cargas y los elementos de unión deberán ser colocados como lo indican los planos o el Ingeniero.

AJUSTE DE ZAPATAS Y PLACAS DE APOYO

Las zonas de asiento de puentes deberán terminarse preferentemente a una cota más elevada y rebajarse luego hasta alcanzar la altura debida.

PILARES Y ESTRIBOS

No se deberá apoyar cargas de la superestructura sobre pórticos, pilares o estribos terminados hasta que el Ingeniero lo autorice, pero el tiempo mínimo admitido para el endurecimiento del hormigón en la infraestructura antes de que pueda ser cargado, será de siete días en caso de usarse cemento Portland normal y de dos días con un cemento de fraguado rápido.

CURADO DEL HORMIGÓN

CURADO DE AGUA

Todas las superficies del hormigón se mantendrán húmedas durante siete días por lo menos después de su colocación, en caso de haberse usado el cemento Portland normal y durante tres días, cuando el cemento empleado sea de fraguado rápido. Las losas de calzadas y aceras serán cubiertas con arpillera, paños de algodón u otro tejido adecuado, húmedos e inmediatamente después de terminada la superficie. También se podrá usar pliegos de polietileno, los mismos que se deben asegurar de manera que estén en íntimo contacto con la superficie del elemento a curar. Dichos materiales deberán permanecer en su lugar durante el periodo completo de curado o podrán ser retirados cuando el concreto haya fraguado lo suficiente como para impedir que se deforme, luego de lo cual, la citada superficie será cubierta inmediatamente con arena, tierra, paja o material similares. En todos los casos, los materiales citados se mantendrán bien humedecidos durante todo el período de curado. Todas las demás superficies no protegidas por moldes serán mantenidas húmedas, ya sea mediante regado de agua o por el uso de arpilleras, paños de algodón u otras telas adecuadas, húmedas hasta el final del periodo de curado. Cuando se permita mantener moldes de madera en su lugar, durante el periodo de curado, los mismos se conservarán húmedos en todo momento para evitar que se abran las juntas. El agua para el curado debe ser de la misma calidad que la utilizada para la mezcla del hormigón.

CURADO POR RECUBRIMIENTO CON MEMBRANAS

También se podrá emplear un material líquido formador de membranas para el curado del hormigón, después de la remoción de los moldes o sobre plataformas y aceras, después de la eliminación del agua superficial, sobre todo en superficie donde es difícil mantener los elementos de curado en contacto íntimo de las estructuras a curar. Dicho líquido de curado se regara sobre la superficie del hormigón en una o más capas, a un régimen de 1 litro por cada 7 m2 de superficie, para el número total de capas a aplicar. En caso de que el sellado formado para la membrana se rompa o resulte dañada antes de la expiración del período de curado, la zona afectada deberá repararse de inmediato por medio de la aplicación adicional de material formado de membrana.

REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

TIEMPO DE REMOCIÓN

Excepto para los casos especificados en esta sección, el encofrado puede ser retirado de aquellas partes que necesiten un acabado como ser veredas, bordillos, etc., después de transcurridas por lo menos cuatro horas o cuando el hormigón haya fraguado lo suficiente como para permitir la remoción del encofrado sin dañarse. El encofrado y apuntalamiento de aquellas porciones de la estructura que no necesiten un acabado inmediato, podrán ser retirados tan pronto como el hormigón haya adquirido la resistencia a la flexión especificada en la tabla, como evidencia de muestras hechas del mismo hormigón curado bajo las mismas condiciones.

Encofrado para losas y vigas en losas nervadas con luces de 3 m. o menos	7 días
Encofrado para losas y vigas en losas con luces desde 3 m hasta 5 m	7 días + 1 día por cada 0,30 m sobre 3.0 m
Encofrado para losas y vigas en losas nervadas con luces de más de 5 m	21 días
Encofrado para losas soportadas por vigas de acero	7 días
Encofrado para las porciones de losas o vigas en Voladizo con longitud libre de 0.30 m ornas	4 días
Encofrados de vigas cabezales o Viguetas de pórticos	5 días
Encofrado para muros, columnas, Laterales de las vigas	3 días

REMIENDOS

Tan pronto como los moldes hayan sido retirados, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes, utilizados para mantener los moldes en su lugar y los que atraviesen el cuerpo del hormigón serán retirados o cortados a una distancia de por lo menos 6 mm.de la superficie del hormigón. Rebordes de mortero y todas las irregularidades originadas por las juntas de los moldes deberán ser eliminados. Todos los pequeños agujeros, depresiones y vacíos que aparezcan después del retiro de los moldes, serán rellenados con un mortero de cemento, preparado en iguales proporciones que las empleadas en la obra. Al reparar agujeros

más grandes y vacíos en forma de panal de abeja, todos los materiales gruesos o quebrados serán eliminados hasta que se obtengan una superficie de densidad uniforme que exponga los agregados gruesos sólidos.
Los bordes alargados serán recortados hasta formar caras perpendiculares a la superficie. Todas las superficies de la cavidad serán saturadas con agua, después de lo cual se le aplicará una fina capa de mortero de cemento puro, también se podrá emplear antes de rellenar la cavidad preparada un adhesivo tipo epoxi fabricado especialmente para este fin, la decisión final tendrá que ser efectuada por el Ingeniero de acuerdo a la gravedad e importancia de la reparación. Después de ello, dicha cavidad será rellenada con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Portland y dos partes de arena fina, apisonándolo bien en el lugar. El mortero será asentado previamente, mezclándolo durante aproximadamente 20 minutos antes de usarlo. La duración de dicho mezclado podrá variar de acuerdo con la clase de cemento usado, la temperatura, la humedad y otras condiciones locales. La superficie de ese mortero será cepillada con un cepillo de madera antes que se produzca su fraguado inicial, debiendo quedar de aspecto nítido y perfecto. El rendimiento se mantendrá húmedo por un período de cinco días. Para emparchar secciones grandes o profundas no deberán adicionar agregados gruesos al material de emparchado y se tomarán precauciones especiales para asegurar un parche denso, bien ligado y convenientemente curado.

PLATAFORMA Y LOSAS DE PUENTES Y LOSAS DE ACCESO DE HORMIGÓN

Inmediatamente después de haber sido colocadas éstas, serán emparejadas con plantillas transversales para darles el coronamiento adecuado, terminándolos a mano hasta obtener superficies lisas y planas, aplicando a tal efecto una sección longitudinal o transversal por medio de cepillos de madera u otros elementos adecuados. Después que el cepillado haya sido completado y sea eliminada el agua excedente pero estando el hormigón aún en condiciones plásticas, su superficie será controlada con una regla de 3 m. para verificar su corrección. La regla se pondrá en contacto con la superficie en puntos sucesivos, paralelos al eje del piso y en esta forma se revisará toda la zona pasando de un lado de la losa al otro. Los avances a lo largo de la losa del piso se harán en etapas sucesivas no mayores que la mitad del largo de la regla, cualquier depresión encontrada será llenada

de inmediato con hormigón y las zonas demasiado elevadas serán rebajadas.
La superficie será luego emparejada, consolidada y terminada nuevamente. Deberá prestarse una atención especial para asegurarse de que la superficie a través de las juntas llene totalmente las exigencias con respecto a su finura. Las verificaciones a regla y el cepillado deberán continuar hasta que se compruebe que la superficie entera carezca de irregularidades y la losa tenga la cota y el coronamiento fijados. Cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente, la superficie deberá ser acabada con escoba. La escoba deberá ser de un tipo aprobado. Las pasadas deberán ser a través de la losa, de borde con pasadas adicionales ligeramente de solapadura y deberán hacerse pasando la escoba sin dañar el hormigón, de manera tal que produzca un efecto uniforme con corrugaciones de no más de 3 mm de profundidad. La superficie así terminada deberá estar libre de manchas porosas, irregularidades, depresiones y pequeñas cavidades o zonas ásperas que pudieran ser ocasionadas por haber removido casualmente, durante la pasada final de la escoba, las partículas de agregados gruesos embutidos cerca de la superficie. La terminación final se efectuará en forma liviana pero uniformemente por barrido u otros métodos indicados por el Ingeniero, precediéndose luego a verificar nuevamente su corrección, empleando una regla de 3 m. u otro dispositivo especificado. Las zonas que acusen puntos de elevación mayor que 3 mm.serán marcados y rebajados de inmediato con una herramienta aprobada de esmerilar, hasta obtener una altura que no tenga desviación mayor de 3 mm., al ser verificada con la regla.

TERMINACIÓN COMÚN

Una terminación común se define como la terminación acusada por una superficie después del retiro de los moldes, el rellenado de todos los agujeros dejados por tensores y la reparación de todos los defectos. La superficie será recta y plana, carente de bolsillos originados por los agregados gruesos y de depresiones o proyecciones. Todas las superficies que no puedan ser reparadas a satisfacción del Ingeniero serán terminadas a plana. El hormigón en los apoyos de puentes, casquetes y bordes de muros será emparejado con una regla y cepillado hasta la cota correspondiente. No se permitirá el empleo de mortero para recubrir superficies de hormigón.

HABILITACIÓN PARA EL TRÁNSITO

Puentes y alcantarillas de hormigón recién construidos, quedarán inhabilitados para el tránsito durante los siguientes períodos mínimos, después de haberse efectuado la colocación del hormigón: Cuando se use hormigón de cemento Portland normal, 21 días. Cuando se use hormigón de cemento Portland de alta resistencia, 7 días.

LIMPIEZA FINAL

Después de la terminación de la obra de arte o estructura y antes de su aceptación final, el Contratista deberá retirar todos los andamios y puntales hasta 0.50 m. debajo de la línea del terreno terminado, los materiales excavados o innecesarios, residuos y edificaciones temporales.

Deberá restituir o renovar todos los cercos dañados y restaurar en forma aceptable toda la propiedad tanto pública como privada que pueda haber sido dañada durante la ejecución de la obra, debiendo dejar el lugar donde se emplacen las estructuras y el camino adyacente, en condiciones de limpieza y presentación satisfactorias para el Ingeniero supervisor. Todo el material excavado o andamios colocados en canales durante la construcción, serán retirados por el Contratista antes de la aceptación final.