

INGENIERIA ESTRUCTURAL

AGENCIA ENTEL SHINAOTA

1 INSTALACION DE FAENAS

Alcance.

A este ítem corresponde la habilitación de oficinas de 10m²., para supervisión y para la dirección de obra, un depósito 20m². , 1 baño higiénico, 1 portería, instalación eléctrica, instalación de agua potable, alcantarillado, pago de conexión a la red pública de agua potable, instalación sanitaria, teléfono, elaboración de planos As Built.

Ejecución.

Se debe ubicar un área donde no obstruya la ejecución de obras, de obra gruesa, obra fina, instalaciones, estructuras metálicas. Se iniciará una vez que se de la orden de proceder.

Método de medición.

La medición se la hará en (M²)., que comprende, oficina dirección de obra, oficina de supervisión depósito, portería, baños higiénicos, instalación eléctrica, instalación agua potable, alcantarillado, y las conexiones a la red pública de agua potable, alcantarillado, teléfono, planos as built, establecida en el proyecto y ordenadas por la Supervisión.

Forma de pago.

Se pagará en forma porcentual, en certificados parciales de acuerdo a lo ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representara una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

2 REPLANTEO

Alcance.

A este ítem corresponde, el replanteo de ejes de obra gruesa, niveles de los pisos y de las excavaciones, para el replanteo se deberá usar equipo topográfico, teodolito, nivel de ingeniero, estación total, establecer un BM.

Ejecución.

Se debe replantear en base a los planos de arquitectura antes de proceder con el replanteo de las ingenierías, con la aprobación de la supervisión, el replanteo se aplica a todos los elementos que sean necesarios de la obra.

Método de medición.

La medición se la hará en (M²) se verificará, y será aprobada por la Supervisión.

Forma de pago.

Se pagará en forma porcentual, en certificados parciales de acuerdo a lo ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representara una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

3 EXCAVACION MANUAL ZAPATAS AISLADAS**Alcance.**

A este ítem corresponde, a la excavación manual realizada con peones, es decir, el perfilado de los huecos de las fundaciones capas delgadas para llegar a los niveles correspondientes. Se considera un sobre ancho cuando el suelo circundante a la zapata se desmorone.

Excavación sin nivel freático

Este ítem comprende las excavaciones a ser realizadas en seco, es decir, desde el nivel +0.00m hasta el nivel freático, En este ítem se considera hasta el nivel de - 1.20m.

Ejecución Proyecto.

Las excavaciones para fundaciones, subsuelos, depósitos de agua, u otras construcciones previstas bajo el nivel de terreno serán ejecutadas de acuerdo a los planos de proyectos y tomando en cuenta la naturaleza del terreno.

Inicio de la excavación.

El inicio de cualquier trabajo de excavación deberá ser realizado previa autorización de la Supervisión con al menos 24 hrs. de anticipación.

Seguridad general.

Las fosas y zanjas, en caso necesario, serán convenientemente aisladas, apuntaladas y drenadas, adoptando todas las previsiones para la seguridad de los operarios, para garantizar las propiedades vecinas y la integridad de las calzadas e instalaciones publicas.

Excavación para fundaciones.

En las zonas destinadas a fundaciones no se debe remover el terreno por debajo de la cota prevista, por ello el contratista, deberá cuidar que el terreno no sea afectado por él transito, agua, exceso de excavación u otros.

Excavación con nivel freático (bajo agua) con agotamiento y bombeo

Este ítem comprende las excavaciones a ser realizadas a partir del nivel de aproximadamente - 1.20m. o del nivel freático, hasta el nivel -3.50m., en el mismo se deberá contemplar el agotamiento.

Estados límite

En el diseño de las excavaciones se considerará los siguientes estados límite:

a) De falla

Es el colapso de los taludes o de las paredes de la excavación o del sistema de ademado de las mismas, falla de los cimientos de las construcciones adyacentes y falla del fondo de la excavación por corte o por subpresión en estratos subyacentes.

b) De servicio

Los movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación y en los alrededores. Los valores esperados de tales movimientos deberán ser suficientemente reducidos para no causar daños a las construcciones e instalaciones adyacentes ni a los servicios públicos

Taludes

La seguridad y estabilidad de las excavaciones sin soporte se revisará tomando en cuenta la influencia de las condiciones de presión del agua en el subsuelo así como la profundidad de excavación, la inclinación de los taludes, el riesgo de agrietamiento en la proximidad de la corona y la presencia de grietas u otras discontinuidades. Para el análisis de estabilidad de taludes se usará un método de equilibrio límite considerando superficies de falla cinemáticamente a y el desmontaje adecuado una vez concluidas las construcciones de subsuelo.

Autorización.

Todos los trabajos de excavación deberán contar con la aprobación escrita de la Supervisión, mínimo 24 horas antes.

Llegando a cota de fundación se deberá verificar la capacidad de soporte del terreno y si esta cumple con la de diseño, entonces, se deberá vaciar una carpeta de hormigón pobre con un espesor medio de 5 cm., y las dimensiones de la zapata con un exceso de 20 cm., a cada lado.

Método de medición.

El volumen de la excavación a pagar consistirá en cantidad de metros cúbicos (M3) en su posición original de material excavado de acuerdo con los planos o como fuese indicado por la Supervisión.

En el caso de excavación bajo agua se tendrá que realizar la medición del volumen excavado en esas condiciones.

El volumen medido será el prisma delimitado por los bordes exteriores de los cimientos considerando las paredes verticales, haciendo la diferenciación entre los dos tipos de excavación antes mencionados.

Forma de pago.

Las cantidades serán medidas M3., y serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen ejecutado de excavación en seco y bajo agua, al precio unitario de contrato, el mismo que representara una compensación total, al contratista, por todos los trabajos de excavación: desagüe, eliminación de materiales de desecho, correspondientes al uso y costos de equipo, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargos sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

4 EXCAVACION GENERAL CON MAQUINARIA

Alcance.

A este ítem corresponde, a la excavación general realizada con maquinaria, un bulldozer o retroexcavadora, es decir, de cota terreno hasta la cota de plataforma. Este ítem comprende la excavación, carguío y el transporte del material hasta el botadero municipal

Ejecución.

La excavación se la realiza con maquinaria pesada, en corte directo, el carguío y transporte, dimensionando la flotilla para el cumplimiento del cronograma de obra, se debe cuidar de no hacer sobre excavación, se colocan indicadores de cotas, y permanente supervisión. La cantidad de material cargada debe ser rasa a la tolva de la volqueta.

Se debe considerar el coeficiente de expansión del suelo excavado.

Método de medición.

El volumen de la excavación a pagar consistirá en cantidad de metros cúbicos (M3) movidos de su posición original, carguío y transporte del material excavado de acuerdo con los planos, topográfico, arquitectónico, estructural, los volúmenes y secciones topográficos, verificado por la Supervisión.

En el caso de excavación bajo agua se tendrá que realizar la medición del volumen excavado en esas condiciones.

Forma de pago.

Las cantidades serán medidas en M3., y serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen ejecutado de excavación en seco y bajo agua, al precio unitario de contrato, el mismo que representara una compensación total, al contratista, por todos los trabajos de excavación: desagüe, eliminación de materiales de desecho, correspondientes al uso y costos de equipo, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargos sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

5 RELLENO Y COMPACTADO ZAPATAS AISLADAS CON MAQUINA COMPACTADORA

Alcance.

A este ítem corresponde el relleno, de los volúmenes que quedan luego del vaciado de las fundaciones, su compactación y transporte del material sobrante al área de acumulación de escombros.

Se debe considerar el costo de los **ensayos de laboratorio de suelos** para la verificación del grado de compactación, el número de ensayos se tiene cada 50m³., compactados, un ensayo, y se tienen doce ensayos en total.

Ejecución.

El compactado se hace con equipo compactador tipo canguro o de plancha, que funcione con motor eléctrico o motor de combustión. Se realizara en capas de 30cm de espesor del material a compactar, cada capa se humedecerá de acuerdo al ensayo de CBR.

Inicio del relleno.

Para la ejecución de cualquier trabajo de relleno deberá comunicarse a la Supervisión con al menos 24 hrs. de anticipación.

Material de relleno.

El relleno será ejecutado con el material escogido libre de escombros y residuos orgánicos.

Material de excavación.

Todo material procedente de la excavación, en lo posible deberá utilizarse como relleno. El material desechado deberá ser evacuado convenientemente para que no perjudique de modo alguno a la eficiencia y el aspecto de la construcción.

Nivelación.

Los rellenos se realizaran hasta obtener una Nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y los que fueran necesarios para el correcto escurrimiento del agua en patios y veredas.

Material sobrante.

Todo el material sobrante de la excavación y que no fuese utilizado en relleno será transportado a lugares adecuados y previstos para tal efecto.

Métodos o Ensayos a Aplicar

El suelo compactado se mide en relación a su densidad en kilos por metro cúbico (kg/m³). Para determinar el valor de la densidad del suelo con respecto al sitio de una obra dada, se envía una muestra del suelo a un laboratorio de pruebas y se realiza una PRUEBA PROCTOR.

Los objetivos de la Prueba Proctor son dos. La Prueba Proctor (1) mide e indica la densidad obtenible de un suelo dado como norma; y (2) determina el efecto de la humedad en la densidad del suelo.

Métodos de prueba en laboratorio Proctor Standard y Proctor Modificada, en sitio método de cono de arena, método nuclear.

Nivel de compactación.

La compactación deberá ser del 90%, respecto del óptimo obtenido del ensayo de CBR

Método de medición.

El volumen de relleno a pagar consistirá en la cantidad de metros cúbicos (M3) compactados, bajo la misma definición de la excavación, restando los volúmenes que correspondan a las fundaciones u otros elementos estructurales que existieran bajo el suelo relleno, hasta la cota de Nivelación establecida en el proyecto y ordenadas por la Supervisión.

Forma de pago.

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen ejecutado al precio unitario de contrato, por los trabajos de relleno, compactación, el mismo que representara una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

Retiro de material producto de la excavación

En este ítem, se contempla el retiro de los materiales excedentes producto del proceso de excavación y relleno.

Método de medición.

El volumen de retiro a pagar consistirá en la cantidad de metros cúbicos (M3) provenientes de la excavación y que no hubieran sido utilizados en la compactación.

Forma de pago.

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen retirado al precio unitario de contrato, el mismo que representara una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad mas el ensayo de capacidad de soporte y la carpeta de nivelación de hormigón pobre y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

6-7-8-9-10-11-12 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO

- **ZAPATAS AISLADAS H20**
 - **COLUMNAS H20**
 - **VIGAS H20**
 - **LOSAS ALIGERADAS TIPO A H20 esp. 25cm.**
 - **LOSAS ALIGERADAS TIPO B H20 esp. 20cm. RAMPA**
-

- **VIGAS DE ARRIOSTRE H20**
- **ESCALERAS H20**

Materiales a ser usados en los elementos estructurales.

Hormigón.

El "Hormigón Estructural" de acuerdo al tipo y calidad especificada en el proyecto y que cumplen con esos requisitos conforme a la norma.

Características de los materiales componentes.

Cemento.

Como norma general, se empleará el cemento Standard Pórtland IP 30 (NB 011), de calidad aprobada. Cuando se justifique debidamente la necesidad e su empleo, se podrá emplear cementos de tipos especiales, siempre 'que cumplan las características y calidad requeridos por el uso a que se destinan y se los emplee de acuerdo a normas internacionales.

El cemento se deberá almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento debe organizarse, en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un proceso de pre hidratación excesivo. En lo general, no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra, el tiempo de almacenaje no deberá exceder 15 días de estar en obra.

Agregados.

Granulometría, los agregados se dividirán en dos grupos separados:

Arena 0.02 mm. a 7.00 mm.

Gravas 7.00 mm. a 30.00 mm.

La granulometría de los agregados, se determinará en laboratorio y las correspondientes curvas granulométricas deberán ser aprobadas por el Consultor – Supervisor, de acuerdo a norma ASTM.

La limpieza: Los agregados empleados deben ser limpios y estar exento de materiales tales como-. Escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, hojas y materias orgánicas.

La grava debe estar exenta de arcilla o barro adherido; un máximo de 0.25% en peso podrá ser admitido.

El contenido de arcilla en la arena se determinará mediante pruebas preliminares de decantación, quedando desechadas las arenas contengan más de 4% en peso.

Naturaleza y forma: Se emplearán, ya sean productos naturales o productos obtenidos por el chancado.

Agua para la mezcla.

Debe ser limpia y no debe contener más de 5 gr/l de materiales en suspensión, ni más de 35 gr/l de materiales solubles que sean nocivos, el hormigón.

Toda agua de calidad dudosa, será remitida al análisis respectivos antes que el Consultor o el Representante del Propietario autorice su utilización.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón, será superior a 10°C.

Aditivos.

En caso de que el Contratista desee emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, deberá justificar plenamente su empleo y recabar orden escrita del Consultor – Supervisor.

Como el modo de empleo y la dosificación deben ser objeto de un estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme del aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado, previa aprobación de la dosificación respectiva.

Características del hormigón.

HORMIGÓN TIPO H20

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

Tipo de Hormigón	Cantidad mínima Cemento/m ³ Kg.	Resistencia Promedio a a los 28 días Mpa.	Resistencia característica a los 28 días Mpa.	Aplicación
A (H25)	350	31	25	Estructuras
B (H20)	325	25	22.5	Estructuras
C (H17.5)	290	20.2	17.5	Estructuras
D (H15)	250	20	15	Peq.Estruc.
E (H12.5)	220	16	12.5	H° Ciclópeo
F (H10)	150	12	--	H° Pobre

La cantidad mínima de cemento es solo referencial, pues la resistencia depende también del tipo de agregados, de la relación de A/C, el grado de compactación, del curado, nivel de control.

Contenido unitario de cemento.

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en él formularlo de presentación de Propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras. El contenido mínimo de cemento es de 325 kg/m³.

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc., la cantidad mínima de cemento será de 350 kg/m³. Para hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo, 380 kg/m³, y para hormigones a vaciarse bajo agua, 400 kg/m³.

Salvo disposiciones expresas, el contenido de cemento no podrá exceder de 450 kg/m³.

Tamaño máximo de los agregados.

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

- (a) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- (b) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, ó entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo, es el recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3 cm., o 1 1/8''

Consistencia del hormigón.

La consistencia y trabajabilidad de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El Contratista deberá tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Consultor o Representante del Propietario, la prueba se hará a pie del elemento.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

- Casos de secciones corrientes 3 a 5 cm. (máx.)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil: 6-8 cm.

Los asentamientos indicados, no regirán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el Cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm.	A (firme)
3 a 7 cm.	B (plástico)
8 a 10 cm.	C (blando)

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a los 12 cm., salvo que se utilice plastificantes autorizados.

Relación Agua - Cemento.

La relación agua - cemento se determinará en peso y deberá ser agua / cemento $a/c = 0.5$, tomando muy en cuenta el agua que contienen los agregados en su humedad natural, la misma que deberá restarse o deberá hacerse la corrección de humedad de agregados en todas las dosificaciones. La relación agua - cemento deberá garantizar la resistencia, consistencia y trabajabilidad del hormigón en masa.

Resistencia mecánica del hormigón.

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad, de que el 95% de los resultados obtenidos superan a dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm. de diámetro y 30cm. de altura, en el laboratorio del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, o cualquier otro laboratorio..

El contratista deberá tener en obra diez moldes cilíndricos de las dimensiones especificadas.

El hormigón de Obra, tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

CUANDO OCURRE QUE-

- (a) Los resultados de dos ensayos consecutivos, arrojan resistencias individuales inferiores las especificadas.
- (b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos, sea menor que la resistencia especificada.
- (c) La resistencia del hormigón es inferior a la especificada.

ENTONCES LOS HORMIGONES SON INADECUADOS

Para determinar la dosificación adecuada, el Contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra, con los materiales existentes en obra.

Ensayos de control.

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar, la calidad y uniformidad del hormigón, el numero de probetas en función al elemento estructural (losas, columnas, vigas, zapatas), durante todo el desarrollo de la obra.

Ensayos de consistencia.

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos; el promedio de los resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados. Si no sucediera así, se realizaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón,

además se indicara al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

Ensayos de resistencia.

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se deben preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia de los resultados no exceda del 15%, caso contrario se descartará y el Contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Se determinará la resistencia característica de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el anterior artículo, para la resistencia del hormigón.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas) El Consultor o el Representante del Propietario determinarán los ensayos que intervienen, a fin de calcular la resistencia característica de determinados pisos o del conjunto de la obra.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el Contratista realice los siguientes ensayos de carga y sus resultados sean aceptados por el Consultor o el Representante del Propietario.

Estos ensayos serán ejecutados por el Laboratorio del Instituto de Ensayo de Materiales y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales.

El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica, se determina en la misma forma para las probetas cilíndricas.

Preparación, Colocación, Compactación y Curado, Medición de los materiales.

En principio se recomienda que toda dosificación de los materiales constructivos del hormigón se haga por peso y su puesta en obra.

En la obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por un número entero de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Consultor o el Representante del Propietario y que de preferencia serán metálicos e indeformables.

Mezclado.

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente para lo cual:

Se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, 600 litros, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

No se realizará ningún vaciado si en la obra no se encuentran 2 mezcladoras en buen estado de funcionamiento y de capacidad adecuada.

Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado, por rendimiento, peso unitario hormigón fresco.

Los materiales constitutivos del hormigón deberán introducirse en el orden siguiente:

1. Grava
2. Cemento
3. Arena

El agua no podrá introducirse sino después de un primer mezclado en seco de la mezcla grava - cemento - arena.

En ciertos casos se recomienda introducir una parte de la grava y del agua para evitar que el mortero se adhiera y adhiera al tambor.

La totalidad de los componentes deberá estar en la hormigonera antes de que haya transcurrido 1/4 del tiempo de mezclado.

Se volverá a cargar la hormigonera solamente después de haberse procedido a la descarga de la batida anterior.

El tiempo de mezclado mínimo especificado generalmente es como sigue; considerando, orden de carguío en base apruebas y con aprobación de la supervisión, el tiempo después de que todos los ingredientes, excepto el agua, están en el mezclador:

Capacidad del Mezclador (m ³)	Tiempo de mezclado (minutos)
1,5 ó menos	1.5

2.3	2.0
3.0	2.5
4,5	3.0

No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

El hormigón elaborado en plantas deberá cumplir todas las condiciones especificadas para el hormigón preparado en la obra, siendo evidentes estos casos, a dosificación se ejecuta pesando el cemento y los agregados.

Transporte.

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación, en condiciones que impidan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipos nombrados previamente que permitan mantenerla homogeneidad del hormigón y eviten la pérdida de sus materiales componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado.-. En su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se pone en contacto con el cemento.

Cuando se emplee equipo de bombeo, la operación se realizará de manera a obtener un flujo continuo de hormigón en el punto de salida, sin bolsón de aire ni segregación de materiales. El equipo debe tener características y capacidad adecuadas y no producirá vibraciones que puedan perjudicar al hormigón. '

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación en el encofrado, será de preferencia menor a 20°C y deberá ser mayor a 10°C.

Colocación.

Salvo en caso de que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

El hormigón será colocado evitando toda segregación, para lo cual el equipo de trabajo será adecuado y manejado por personal experimentado.

No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm. Se exceptúa de esta regla el caso de las columnas.

La velocidad de colocación será necesaria para que el hormigón en momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

En los lugares de difícil compactación, antes de colocar el hormigón se podrá,, vaciar una capa de mortero de igual proporción de cemento y arena, que la correspondiente al hormigón. Inmediatamente después se colocará el hormigón. No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 m. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos vertido en forma continua evitando en lo posible juntas de construcción. La colocación de éstas si las hubiese, deberá recibir la aprobación del Consultor o del Representante del Propietario.

Después de hormigonar los pilares y muros, preferiblemente, se esperarán 12 horas para vaciar vigas y losas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda la longitud.

En las vigas T, siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. En caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa en todo su espesor, pero en este caso, el Contratista deberá colocar por su cuenta la armadura adicional para absorber los esfuerzos de corte que se producen en la zona de contacto.

En las losas, la colocación se hará por franjas de ancho, tal que al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la anterior no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado.

Las vibraciones serán del tipo de inmersión de sonda y de alta frecuencia. Deberán ser manejadas por obreros especializados.

En ningún caso se empleará la vibradora como medio de transporte del hormigón.

Las vibradoras se aplicarán en puntos uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que en todo momento la compactación sea adecuada, en ningún caso se iniciará un vaciado sin tener por lo menos en la obra dos vibradoras en perfecto estado.

Las vibradoras se introducirán y retirarán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El vibrador mecánico se complementará con un apisonado del concreto y con un golpeteo de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

Queda prohibido efectuar el vibrado aplicando las vibradoras en los hierros.

Protección y curado.

Tan pronto se ha colocado el hormigón en su sitio, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol y contra toda acción mecánica que tienda a perjudicarlo.

El hormigón será protegido manteniéndolo a una temperatura superior a 50, por lo menos durante 96 horas.

El curado tiene por objeto mantener el hormigón continuamente húmedo para posibilitar su endurecimiento.

El curado se iniciará tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para que su superficie no resulte afectada.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o en el caso de losas, sobre arpillera o una capa de arena, con un espesor de 5 cm, que deberá mantenerse saturada.

El curado deberá ser realizado por un periodo de 10 días si se utiliza cemento con adición de puzolana.

Encofrado y Cimbras

Encofrados.

Deberán cumplir con los requisitos exigidos, para encofrados, que figuren en las normas correspondientes, como la American Institute of Timber.

Disposiciones generales.

Serán de madera, metálicos o de otro material suficientemente rígido.

Tendrán la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. El Consultor o el Representante, del Propietario podrá exigir en cualquier caso los cálculos que justifiquen la concepción de cimbras y encofrados.

Además de la resistencia y estabilidad, será necesario que la concepción y ejecución de cimbras y encofrados se realice de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas; como para no afectar el aspecto de la obra terminada.

Para las vigas de más de 5 m. de luz, las cimbras y encofrados, se dispondrá la suficiente contra flecha. Así mismo, en el caso de losas de grandes dimensiones, se deberá dejar contra flechas en el encofrado.

Debajo de las losas podrá colocarse un máximo de 50 % de puntales empalmados, mientras que en las vigas solamente un 30 %.

Los encofrados deben ser lo suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero o lechada durante la colocación y compactación.

Se proporcionará los medios necesarios para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados, en el pie de columnas, pilares y muros y a distintas alturas provisionales, y en el fondo y costado de las vigas.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación, se realizará con 48 horas antes del colocado de la armadura. Al efecto, se empleará aceite mineral que no manche no decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán revocados.

Si se prevé varios usos del mismo encofrado, este deberá limpiarse y separarse perfectamente antes de todo nuevo uso.

Relación de cimbras y encofrados.

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones,

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para proceder al desencofrado son los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros	2 a 3 días
Encofrados de columnas	3 a 7 días
Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad	7 a 14 días
Fondos de vigas dejando puntales de seguridad	14 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días
En voladizos	28 días

En el caso de estructuras importantes o de grandes luces, los plazos mínimos indicados deberán ser consultados y aprobados por el Consultor.

Juntas, reparaciones y acabados.

Juntas de construcción.

Como regla general, se evitará la interrupción del hormigonado de un elemento estructural.

Las juntas de construcción se ubicarán en principio en lugares que menos perjudiquen a la resistencia, estabilidad y aspecto de la estructura. En general, serán normales a la dirección de los esfuerzos principales de compresión. La ubicación de la junta de construcción deberá ser aprobada por el Consultor – Supervisor.

En todos los casos se dispondrán las armaduras suplementarias necesarias para absorber los esfuerzos de corte y no se olvidará de continuar las armaduras a través de la junta.

Para reiniciar el vaciado, se procederá a retirar el mortero y hormigón de buena calidad y obtener una superficie lo más rugosa y vertical posible. Seguidamente la superficie se limpiará con agua, se echará una lechada de cemento, conforme se va avanzando con el hormigonado y se vaciará una capa de mortero de la misma resistencia que el hormigón que se emplea y recién se procederá con el vaciado normal.

Reparación del hormigón defectuoso.

El Consultor o el Representante del propietario podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, siempre que la importancia y magnitud no afecten la resistencia y la estabilidad de la obra.

En estos casos el Contratista procederá de la siguiente forma:

El hormigón defectuoso será totalmente eliminado hasta la profundidad que resulte necesaria y sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espacio mínimo de 2.5 cm. alrededor de la barra.

La reparación se realizará con hormigón cuando las armaduras se vean afectadas, en todos los demás casos se usará mortero. El mortero u hormigón de reparación deberá ser casi seca y su compactado deberá ser realizado a golpes con un mazo de madera.

Las concavidades serán reparadas con hormigón de relleno que tendrá las mismas características que el de la estructura, o con mortero de resistencia adecuada. Tanto el mortero como el hormigón deberán adherirse perfectamente. Eventualmente, pero sin costo adicional, el Contratista podrá utilizar un aditivo aprobado por el Consultor – Supervisor.

Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero y hormigón de relleno, en el momento de su colocación, deberán tener la menor temperatura y posteriormente deberán protegerse adecuadamente.

Las rebasas y protuberancias serán totalmente eliminadas y posteriormente las superficies serán desgastadas hasta condicionadas con las zonas vecinas.

Acabados.

Las estructuras corrientes deberán dejarse como resulten después de su desencofrado y cuando así fuera necesario, una vez hechas las reparaciones del elemento estructural. Cuando la superficie de al exterior sería conveniente que la misma se pique, para permitir la adherencia del mortero de revestimiento.

Cuando las condiciones arquitectónicas así lo requieran, se procederá a una terminación especial de la superficie, de acuerdo a lo especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

Condiciones generales.

El contratista deberá revisar las dimensiones en los planos estructurales y las planillas de armaduras, antes de proceder a la ejecución de las obras.

Ningún elemento estructural podrá vaciarse sin la autorización previa del Consultor.

Antes de proceder al vaciado de las fundaciones, el Contratista deberá prever las exigencias de las distintas instalaciones.

La ejecución de los diferentes elementos estructurales, se realizará de acuerdo a las normas establecidas en el presente pliego, quedando claramente establecida, la responsabilidad exclusiva del Contratista en lo relativo a la resistencia del hormigón.

Método de medición.

Las zapatas, columnas, vigas, vigas de arriostre, losas llenas, escaleras, muros de contención, serán medidos en metros cúbicos (M3)

Las losas alivianadas y las losas nervuradas, serán medidas en metros cuadrados (m2),

Forma de pago.

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen o superficie ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad, **ensayos de laboratorio de probetas de resistencia, calidad, dosificaciones, determinación de propiedades físico mecánicas de los agregados** y cualquier otro costo necesario para la ejecución de estos ítems.

13 ARMADURAS

Las "Armaduras para Hormigón" deberán tener un $f_{yk} = 420 \text{Mpa}$. y calidad especificada en el proyecto y que cumplen con esos requisitos conforme a la norma.

Disposiciones del orden constructivo y doblado de armaduras.

Los aceros de distintos tipos o características se almacenarán separadamente, a fin de evitar toda posibilidad de intercambio de barras.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas, las mismas que deberán ser **verificadas** por el Contratista antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el corte en caliente.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser reutilizadas

Limpieza y colocación.

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de herrumbre, polvo, barro, grasa, pinturas, y todo aquello capaz de disminuir su adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existen barras con mortero u hormigón endurecido, estos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo -a los planos.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener y separar las armaduras, se empleará soportes de mortero con ataduras metálicas, galletas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuados. Se colocará en número suficiente, para conseguir las posiciones adecuadas. Queda terminantemente prohibido el uso de piedra como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

Todos los roces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Antes de proceder al vaciado, el Contratista deberá recabar por escrito la orden del Consultor o del Representante del Propietario, el mismo que procederá a verificar cuidadosamente las armaduras.

Recubrimiento mínimo.

Serán los indicados en los planos, en caso de no figurar se adoptaran los siguientes recubrimientos:

Ambientes interiores protegidos	1.0 a 1.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda	1.5 a 2.0 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva o tierra	3.0 a 3.5 cm.

Empalmes en las barras.

Generalidades.

En lo posible no se realizará empalmes en barras sometidas a tracción.

Si resultara absolutamente necesario hacer empalmes, estos se ubicarán en secciones en que las barras tengan las menores sollicitaciones.

No se admitirá empalmes en las partes dobladas de las barras.

En la misma sección del elemento estructural sólo podrá haber una barra empalmada sobre cada cinco.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Empalmes por superposición.

Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda la longitud del empalme que podrá ser recto o con ganchos de acuerdo a lo propuesto por el Constructor. (En las barras sometidas a compresión, no se deberá colocar ganchos en los empalmes).

En toda la longitud del empalme se colocará armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.

Método de medición.

El volumen a pagar consistirá en la cantidad de kilogramos, colocados en las zapatas, columnas, vigas, vigas de arriostre, losas llenas, escaleras, muros de contención, losas alivianadas, losas nervuradas, serán medidos en kilogramos (kg.)

Forma de pago.

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen o superficie ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que representa una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad, **ensayos de laboratorio de tracción, corte y doblado** y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

14 HORMIGON POBRE esp. 5cm.

Alcance.

A este ítem corresponde la fabricación y colocado, de hormigón H12 no estructural, con un contenido de 180 kg., de cemento por metro cubico.

Este hormigón se coloca en las zapatas

Ejecución.

Se procede a la fabricación de hormigón H12, cumpliendo todas las especificaciones de los otros hormigones, con un contenido de 180 kg., de cemento. Una vez alcanzado la cota de fundación, se nivela el suelo, y luego se procede a la colocación o vertido del hormigón sobre la tierra, con un espesor de 5cm., antes se debe humedecer el suelo.

Se vibra y se nivela con frotacho, las esquinas y el centro de la fundación.

Método de medición.

El volumen a pagar consistirá en la cantidad de metros cuadrados, colocados en las zapatas, y zapatas de muros de contención, serán medidos en (M2.)

Forma de pago.

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales conforme el volumen o superficie ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que Re presenta una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios y cargas sociales, impuestos y gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de estos ítems.

15 LIMPIEZA GENERAL

Descripción

Este ítem se refiere a la limpieza de la obra, retiros, patios, de los materiales sobrantes de todos ítems de la construcción, etc.

Forma de ejecución

Se realiza el barrido y retiro los materiales sobrantes y su posterior traslado al depósito de escombros, antes de la entrega de los trabajos ejecutados en obra antes de su entrega.

Medición

La medición se hará en forma global (M²), y verificado por la supervisión.

Forma de Pago

Las cantidades medidas serán pagadas en un solo certificado de acuerdo al volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el representará una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios sociales y cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

16 RETIRO DE ESCOMBROS

Descripción

Este ítem se refiere a los materiales sobrantes de las excavaciones, rellenos, material de hormigón, se debe transportar esta material al botadero municipal.

Forma de ejecución

En la obra se destinará un área para la deposición temporal de estos materiales para su posterior retiro de la obra.

Medición

La medición se hará por metro cúbico (M3), retirado y transportado en volquetas, y verificado por la supervisión.

Forma de Pago

Las cantidades medidas serán pagadas en certificados parciales de acuerdo a los volúmenes ejecutados al precio unitario de contrato, el representará una compensación total al contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios sociales y cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales y administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.
