

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONDICIONES MÍNIMAS REQUERIDAS  
PARA EL SERVICIO GENERAL**

**I. DENOMINACIÓN DEL SERVICIO**

**"Servicio de Mantenimiento Recinto Aduana Interior Tarija 2020"**

**II. OBJETIVO DEL SERVICIO**

Mejorar las condiciones de la infraestructura, realizando el mantenimiento y reparaciones correspondientes, dentro del Recinto de Aduana Interior Tarija.

**III. LOCALIZACIÓN**

Las actividades de referencia deben ser realizadas en el Recinto Aduana Interior Tarija ubicado en la ciudad de Tarija Avenida Juan Pablo II esquina Calle Rafael Pabón (AEROPUERTO).

**IV. PRECIO REFERENCIAL**

El precio referencial total es de **Bs 43.000,00** (Cuarenta y tres mil 00/100 Bolivianos).

**V. INSPECCIÓN PREVIA**

El proponente deberá declarar haber realizado una inspección a las instalaciones de DAB donde se realizará el servicio de mantenimiento, a través de la presentación de una nota y reporte fotográfico, el cual deberá contar con el sello del recinto y/o del personal autorizado de DAB con el que se realizó la inspección previa, dicho documento habilitara a la evaluación de la propuesta.

Solo en casos donde se declare Cuarentena Rígida, la cual imposibilite a la empresa realizar dicha Inspección, no se considerará como requisito la presentación de la nota y reporte fotográfico para la evaluación de la propuesta.

**VI. PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO**

El tiempo establecido para la prestación del "Servicio de Mantenimiento Recinto Aduana Interior Tarija 2020" es de **25 días calendario** a partir de la Orden de Proceder emitida por la Unidad Solicitante.

**VII. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA**

El método de selección de las propuestas será al **Precio Evaluado Más Bajo**, pudiendo el proponente mejorar las características técnicas de su propuesta.

**VIII. VALIDÉZ DE LA PROPUESTA**

Los proponentes deberán presentar sus propuestas con una **validez mínima de 30 días calendario**.

**IX. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS ÍTEMS**

El proponente a la sola presentación y firma de su propuesta está declarando haber realizado la revisión de las Especificaciones Técnicas de los ítems que comprenden todo el Servicio de Mantenimiento, actividades que se encuentran descritas en el cuadro adjunto y detalladas a continuación:

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	RETIRO DE CUBIERTA	PREDIO CASCADA	M2	14,40
2	CUBIERTA DE CALAMINA PLÁSTICA Nº 12	PREDIO CASCADA	M2	14,40
3	PISO DE GRAVA 1" E=5 CM	EL PORTILLO	M2	780,00
4	LIMPIEZA DE POZO SÉPTICO	EL PORTILLO	PZA	2,00
5	LIMPIEZA DE CÁMARA DE INSPECCIÓN (SANITARIA Y/O PLUVIAL)	PREDIO CASCADA	PZA	4,00
6	LUMINARIA TIPO REFLECTOR LED DE 150W IP 54 (campana)	PREDIO CASCADA	PZA	16,00

Las actividades señaladas deben cumplir con normas que rigen la calidad de materiales, procedimientos y procesos constructivos. El proponente adjudicado deberá entregar un registro de los materiales empleados en el mantenimiento descrito incluyendo la marca y procedencia del material utilizado, el cual será aprobado por la contraparte.

La empresa proponente deberá contar con un vehículo identificado, el costo de transporte de materiales y personal deben estar incluidos en sus Análisis de Precios Unitarios propuestos por la empresa, por lo que dichos costos no serán reconocidos de manera individual.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DESCRIPCIÓN**

Estas especificaciones gobernarán el uso de los materiales, su almacenamiento, acopio manipuleo, dosificación y mezclado de hormigones y morteros para su uso en obras de edificaciones y otras estructuras incidentales.

## **CEMENTO**

El cemento utilizado será Cemento Portland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo "I", cuya procedencia sea de origen nacional y no haya sido observada por el Supervisor.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado.

Será función del SUPERVISOR aprobar el cemento a ser empleado pudiendo exigir la presentación de un certificado de calidad cuando lo juzgue necesario. Todo cemento debe ser entregado en el lugar de la obra en su embalaje original y deberá almacenarse en lugares secos y abrigados, por un tiempo máximo de un (1) mes, el Contratista proveerá los medios adecuados para almacenar el cemento y protegerlo de la humedad aislándolo del terreno natural mediante la disposición de las bolsas sobre tarimas de madera a su vez colocadas sobre listones de madera emplazados en el terreno, las bolsas de cemento almacenadas de esta manera no deberán ser apiladas en grupos de más de 10 bolsas de alto. Se deberá utilizar un solo tipo de cemento en la obra, excepto cuando el SUPERVISOR autorice de otro modo por escrito. En este caso, serán almacenados por separado los distintos tipos y no deberán mezclarse.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición.

El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades. En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 60 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado y debidamente identificados.

El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra. Los ensayos al que el cemento será sujeto serán basados en la norma ASTM o en su defecto los indicados por IBNORCA, la decisión estará a cargo de la Supervisión.

Las bolsas de cemento que por cualquier causa hubieran fraguado parcialmente, o contuvieran terrones de cemento aglutinado, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas.

## **AGREGADOS**

### **a) Generalidades**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e internos, de acuerdo con las características más adelante indicadas. Deberán almacenarse separadamente y asilarse del terreno natural mediante tarimas de madera o cámaras de hormigón.

Adicionalmente, los agregados no deberán contener materiales reactivos con los álcalis del cemento.

### **b) Tamaño máximo de los agregados**

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder el indicado en planos ni de las siguientes medidas:

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Arena de 0.02mm a 7mm

Grava de 7.00mm a 30mm

## **ARENA**

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales y deberán estar compuestas por partículas duras,

resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

Tampoco contendrán porcentajes mayores a:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa al tamiz No. 200	5
Otras sustancias nocivas, mica, álcalis pizarra, partículas blandas	1

La arena sometida al ensayo de durabilidad en una solución de sulfato de sodio según el método AASHTO T- 104, después de 5 ciclos de ensayo, no debe sufrir una pérdida de peso superior al 10%.

Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma.

Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena.

Los yacimientos de arena a ser utilizados por el Contratista, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, en base a los resultados que arrojen los ensayos realizados en muestras representativas de cada yacimiento.

En caso de utilizarse arenas provenientes de machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas, no deberán acusar principios de descomposición.

Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

#### **GRAVA**

La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. Los límites permisibles de las sustancias que podrá presentar la grava se dan en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5
Terrones de Arcilla	0.25
Material que pasa al tamiz No.200	1

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo. La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

La granulometría de los agregados debe ser uniforme y entre los siguientes límites:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	% QUE PASA
31.5	100
16	62 – 80
8	38 – 62
4	23 – 47
2	14 – 37
1	8 – 28
0,2	1 – 8

En elementos de hormigón armado y pretensado, si el caso amerita, se verificara que no suceda la reacción álcali- árido mediante ensayos de laboratorio.

#### **AGUA**

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr/lit de materiales en suspensión ni más de 15 gr/lit de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

No deberán emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón, tampoco aguas con PH<5, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono.

Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.  
La temperatura será superior a 5°C.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas. En todo caso se respetarán los requisitos prescritos por la normativa boliviana IBNORCA.

## **PIEDRA**

### **Piedra para Hormigón Ciclópeo**

La piedra para el hormigón ciclópeo será piedra balón, de granito u otra roca estable y deberá tener cualidades idénticas a las exigencias para la piedra a ser empleada en la preparación del hormigón.

Deberá ser limpia y exenta de incrustaciones nocivas y su dimensión mayor no será inferior a 25 cm. ni superior a la dimensión mínima del elemento a ser construido.

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

No debe tener compuestos orgánicos.

El tamaño máximo de la unidad pétreo será de 15\_cm.

### **Piedra para mampostería**

La piedra para mampostería será piedra de granito u otra roca estable y deberá tener cualidades idénticas a las exigidas para los áridos del mortero liante.

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

No debe tener compuestos orgánicos.

En la Mampostería Tipo B, la mínima dimensión de la unidad pétreo debe ser 0.30 m.

En la Mampostería Tipo A, las dimensiones mínimas de la unidad pétreo será 0.20 x 0.20 x 0.25.

Las piedras para la mampostería tipo A, además de cumplir con las características anteriores, deben ser cortadas y presentar por lo menos 4 caras planas.

### **Piedra bruta**

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

No debe tener compuestos orgánicos.

Las dimensiones mínimas de la unidad pétreo será de 0.25 metros.

### **Piedra Seleccionada**

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

No debe tener compuestos orgánicos.

La dimensión mínima de la unidad pétreo será de 30 cm.

### **Piedra huevillo**

Este material deberá reunir las siguientes condiciones:

La piedra huevillo debe ser de canto rodado escogido de 1" de espesor aproximadamente además deberá dar una coloración blanca en apariencia.

Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

## **Sillares**

### **Calidad del Material**

La piedra que debe usarse para la elaboración de sillares debe ser roca ígnea intrusiva, tales como grano dioritas, sienitas, andesitas, etc.

Los minerales que conforman la estructura de la roca deben cumplir las condiciones de durabilidad tales que la acción de meteorismo no cambie su resistencia al desgaste.

### **Ensayos**

Para efectos de control de calidad de la piedra empleada en la elaboración de sillar, el material deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Ensayos de Desgaste.-Se utilizará el ensayo en la máquina de Los Ángeles - norma ASTM C 535 y AASHTO T 96 - con muestra Tipo I, pudiendo aceptarse material que tenga como máximo el 90 % de desgaste de la piedra comanche, 4,5 % de desgaste a 100 revoluciones y máximo 19 % de desgaste a 500 revoluciones para la misma piedra.

b) Para verificar la durabilidad de los minerales constituyentes de la piedra, se realizará el ensayo según el método AASHTO T 104, para lo cual se deberá moler la piedra y someter el agregado fino a una solución de sulfato de sodio. Después de los cinco ciclos de ensayo, la muestra no debe sufrir pérdida de peso superior al 10%.

c) Análisis Petrográfico.- El Fiscal de Obra podrá exigir la presentación de análisis petrográfico realizado por un laboratorio idóneo. El informe de dicho análisis será puesto en consideración del Departamento de Geotecnia y Mecánica de Suelos, el cual determinará si la piedra es apta para sillares.

### **Condiciones Geométricas del Material**

El material a proveerse deberá ser labrado en forma de prisma cuyas dimensiones serán de dos tipos:

A: 0.40 x 0.60 x 0.30

B: 0.40 x 0.30 x 0.30

Todas las unidades deberán presentar:

a) Cara o superficie de "desgaste". Es aquella que debe ser labrada; en el tipo A tiene dimensiones 0.40 x 0.60\_m, en el Tipo B 0.40\_m x 0.30\_m. Esta cara deberá tener los cuatro ángulos rectos y las cuatro aristas regladas, permitiéndose variaciones máximas por efecto de labrado de 0.50\_cm. respecto a la línea recta.

b) Cara o superficie inferior de asiento. En esta cara no se exigen condiciones geométricas exactas, ya que para tener una buena adherencia con la mezcla es conveniente una superficie rugosa.

c) Caras laterales.- Estas son las que están en contacto con el sillar de ellas forma la arista de la cresta del vertedero adyacente, o una

Estas cuatro caras, que entre sí forman cuatro aristas, deben tener las siguientes condiciones mínimas en su conformación:

Las aristas deben formar ángulos rectos con las aristas de las caras de desgaste.

Estas mismas aristas, al igual que la superficie de las caras, deben presentar un labrado cuidadoso, tal que los defectos propios del trabajo, no excedan a 1 cm. respecto a las especificaciones técnicas.

## **ACERO**

### **Generalidades**

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25\_mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.

Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.

### Acero para refuerzo

Este material a utilizarse en las estructuras, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la ASTM en sus grados intermedio y mínimo, con límites de fluencia mínimas de 4200 Kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, según las normas A615; "Barras corrugadas de acero para el refuerzo de hormigón, en los grados 60 y 40.

Especialmente para diámetros superiores a los 16 mm, en la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas; dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro 3/4" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.

Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°. No debe tener compuestos orgánicos.

### Barras lisas

Las barras lisas son aquellas que no cumplen las condiciones de adherencia mecánica que le confieren las estrías al acero corrugado.

Para su utilización como armaduras de hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Carga unitaria de rotura comprendida entre 330 y 490 MPa.
- Límite elástico igual o superior a 215 MPa.
- Alargamiento de rotura, en tanto por ciento, medido sobre base de cinco diámetros, igual o superior a 23.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado simple, a 180°, efectuado a una temperatura de 23°C.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado - desdoblado a 90°, a la temperatura de 23° C.

Este acero se designa por AH 215 L (Acero liso para hormigón).

### Colocación De Aceros

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo en la forma indicada en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido. En cualquier caso queda a juicio del Supervisor si los aceros requieren una limpieza del óxido mediante escobillas metálicas u otro procedimiento.

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

El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones.

Una vez aprobada la posición del refuerzo en las losas, deberán colocarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que de paso a los operarios o el equipo no altere la posición aprobada.

Los dados o cubos de hormigón necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta deberán ser lo más pequeños posible y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el hormigón.

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

### Recubrimiento del Refuerzo

Los recubrimientos exigidos a menos que en los planos se indiquen otros, serán los siguientes:

Elementos prefabricados	15 mm
Elementos vaciados en sitio	20 mm

### Recubrimiento mínimo

Serán los indicados en los planos, en caso de no estarlo se sobreentenderán los siguientes recubrimientos referidos a la armadura principal.

Ambientes interiores protegidos	10 mm
Elementos expuestos a la atmósfera normal	25 mm
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda	30 mm

Elemento expuestos a la atmósfera corrosiva	30 mm
Elementos expuestos a atmósfera marina o muy corrosiva	50 mm

En el caso de superficies que por razones arquitectónicas deben ser pulidas o labradas, dichos recubrimientos se aumentarán en medio centímetro a no ser que luego del desencofrado el elemento visto sea revestido con algún tipo de revoque de cemento o un sellado.

### Ganchos y Dobleses

En cualquier caso se acatará lo indicado en planos pero deberá respetarse los siguientes requerimientos mínimos.

El anclaje del refuerzo de los elementos se hará de acuerdo a las dimensiones y forma indicadas en los planos y con los siguientes requerimientos mínimos:

Refuerzo longitudinal: gancho de 90° más una extensión de 24 diámetros.

Refuerzo lateral: gancho de 135° más una extensión de 10 diámetros.

Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente. Ninguna varilla parcialmente ahogada en el hormigón podrá doblarse en la obra, a menos, que lo permita el SUPERVISOR.

En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para conseguir la configuración deseada.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

Para armadura principal, estribos y separadores

Acero fatiga de ref. 240 MPa:	3,0 diáms.	1,5 diáms.
" " " " 420MPa:	5,5 "	3,0 "
" " " " 500MPa:	6,0 "	3,5 "

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

### Barras corrugadas

Las barras corrugadas son las que presentan, en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia y una tensión de rotura de adherencia que cumplen, simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- diámetros inferiores a 8 mm:

Tensión media de adherencia	> ó = 7.00MPa
Tensión de rotura de adherencia	> ó = 11.50MPa

- diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

Tensión media de adherencia	> ó = 8 - 0.12MPa
Tensión de rotura de adherencia	> ó = 13 - 0.20MPa

Dónde: Y = diámetro en mm.

- diámetro superior a 32 mm:

Tensión media de adherencia	> ó = 4.00MPa
Tensión de rotura de adherencia	> ó = 7.00MPa

No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90°. Además, llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Designación Alargamiento De acero rotura en %	Clase de elástico no < que MPa	Límite de rotura no < que MPa	Carga unitaria sobre base de 5 diámetro no < que
---	--------------------------------------	-------------------------------------	--

AH 400.N.D.N	400	520	16
AH 400 F.E.F.	400	440	12
AH 500 N.D.N. 500	500	600	14
AH 500 F.E.F.	500	550	10
AH 600 N.D.N. 600	600	700	12
AH 600 F.E.F.	600	660	8

En ningún caso los empales serán menores a 35 veces el diámetro de la barra.

En cualquier caso la Supervisión se remitirá a la norma CBH-87 para complementar las presentes especificaciones.

## **MADERA**

### **Madera de Construcción**

La madera a utilizarse será de buena calidad, completamente seca, sin rajaduras, ojos o picaduras que pudieran afectar su resistencia, previamente aprobada por el Supervisor de Obra.

En caso de elementos estructurales de madera, se deberán seguir las recomendaciones del GRUPO ANDINO para el diseño y construcción. En este caso se incluyen las obras falsas o sistemas de encofrados especiales.

### **Madera machihembrada - parquet**

La madera machihembrada y parquet serán de primera calidad del tipo mara de 3", tratadas y secadas con una humedad máxima de 10% cuyo estacionamiento a la sombra antes de su uso sea verificado por el Supervisor de obra en un tiempo no menor a los seis meses.

### **Tablero Fenólico (Cola Marina).**

La cola marina usada para los encofrados y construcción de elementos estructurales será de primera calidad tratada y secada con una humedad máxima de 10%. Los espesores serán de acuerdo a lo indicado en planos o lo aprobado en la Propuesta del precio unitario pero en ningún caso menores a 19\_mm.

Se recomienda su pintado con aditivos de desencofrado para proteger el material y alargar su vida útil, en caso de que el material empieza a perder capas de su composición deberá ser retirado.

En casos en que se usaren espesores menores a 19\_mm deberá previamente ser aprobado por la Supervisión a fin de prever percances técnicos y administrativos.

El número de usos de los tableros será en función al estado en que éste se encuentre después de cada desencofrado y será valorado por el Supervisor para su posterior reutilización o retiro de la obra.

## **ADITIVOS**

El uso del tipo de aditivos será conforme a lo indicado en la especificación técnica o al análisis de precio unitario por otro lado en lo referente a la marca, como a la dosificación, queda a criterio del Contratista. En caso de emplearse aditivos que no estén especificados, el Contratista deberá demostrar mediante ensayos de laboratorio que el aditivo no influye negativamente en las propiedades mecánicas del hormigón.

Los aditivos a utilizarse deben cumplir con los requerimientos especificados en la Norma Boliviana CBH-87 y las indicadas por IBNORCA.

En caso que el CONTRATISTA decida a usar un aditivo para el hormigón, deberá presentar certificaciones basadas sobre ensayos efectuados en un laboratorio reconocido, con el fin de probar que el material llena las exigencias de las especificaciones como ser resistencia a la compresión y/o flexión a los 7 y 28 días respectivamente y a los efectos del congelamiento y descongelamiento.

Cuando se empleen aditivos en hormigones morteros que tengan contacto con una armadura de pretensado (inclusive el mortero de inyección), estos no podrán contener cloratos que puedan provocar corrosión en el acero.

No se podrán utilizar a este efecto aditivos que contengan cualquier tipo de halogenitos (cloritos, sulfatos, fenoretos, etc.). Todo aditivo a ser empleado en este tipo de hormigones y morteros deberá ser previamente aprobado por el SUPERVISOR.

El Contratista podrá utilizar aditivos en el caso de que sean requeridos en los planos o que sean expresamente aprobados por el Supervisor. El trabajo, deberá ser encomendado a personal calificado.

Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización deberán aparecer claramente especificadas en los

correspondientes envases o en los documentos de suministro.

## **HORMIGONES Y MORTEROS**

### **DESCRIPCIÓN**

Estas especificaciones gobernarán el uso de los materiales, su almacenamiento, acopio, manipuleo, dosificación y mezclado de hormigones y morteros para su uso en edificaciones, y otras estructuras incidentales urbanas sin la acción de cargas vehiculares pesadas.

El hormigón estará compuesto de cemento tipo Portland normal, cemento Puzolánico o compuesto de cemento Portland normal y material puzolánico, agregado grueso, agregado fino, agua y aditivos que fueran requeridos, dosificado y mezclado de acuerdo a la presente especificación.

El cemento Portland normal o Puzolánico solo podrá usarse cuando el CONTRATISTA realice todos los ensayos requeridos por el SUPERVISOR, que comprueben no existir reacción expansiva entre los agregados y el cemento.

Los morteros estarán compuestos de cemento Portland normal Puzolánico, arena y agua de acuerdo a la presente especificación.

## **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH – 87, IBNORCA y en algunos serán complementadas con las normas ASTM.

### **Cemento.**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

### **Materiales Puzolánico.**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

### **Agregados.**

Estos materiales (grava, gravilla y arena) debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## **PIEDRA PARA HORMIGÓN CICLÓPEO**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## **PIEDRA PARA MAMPOSTERIA**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## **PIEDRA BRUTA**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## **Agua**

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción" y debe ser provista por la empresa adjudicada, en caso de que se requiera usar agua del recinto la misma debe ser solicitada mediante nota al departamento de Administración para definir las condiciones de uso y pago.

## **Aditivos.**

Respetarán lo indica en las especificaciones de "Materiales de Construcción". Los ensayos serán efectuados en un laboratorio "reconocido" será cualquier laboratorio de ensayo de materiales (hormigones, morteros y cemento) inspeccionado regularmente aceptado por el SUPERVISOR.

Los ensayos podrán hacerse con muestras tomadas de una cantidad remitida por el CONTRATISTA para el uso de la obra, o con muestras remitidas y certificadas por el fabricante como representativa del aditivo a proveerse.

En caso que el CONTRATISTA se decida a usar un aditivo para incluir aire al hormigón, deberá presentar certificaciones basadas sobre ensayos efectuados en un laboratorio reconocido, con el fin de probar que el material llena las exigencias de las especificaciones AASHTO M.-154 (ASTM C-260) y AASHTO M-194, para resistencia a la compresión y flexión a los 7 y 28 días respectivamente y a los efectos del congelamiento y descongelamiento, excepto lo previsto en el párrafo siguiente. Los ensayos de sangría, adherencia y variación volumétrica no serán exigidos.

Cuando el CONTRATISTA proponga el uso de un aditivo, que haya sido aprobado con anterioridad, deberá remitir un certificado en que establezca que el aditivo presentado es el mismo aprobado con anterioridad.

Cuando un aditivo ofrecido es esencialmente el mismo, con pequeñas diferencias de concentración que otro material aprobado con anterioridad, se exigirá un certificado que establezca que dicho producto es esencialmente igual al de la mezcla aprobada y que no contiene otro aditivo no agente químico.

Antes o en cualquier momento, durante la construcción, el SUPERVISOR podrá exigir que el aditivo seleccionado por el CONTRATISTAS sea sometido a ensayos para determinar su efecto sobre la resistencia del hormigón. Al ser ensayado de esta manera, la resistencia a la compresión a los 7 días, del hormigón ejecutado con el cemento y los agregados en las proporciones a emplear en la obra, y conteniendo el aditivo a ensayar, en cantidad suficiente como para producir una inclusión de un 3% a 6% de aire en el hormigón plástico, no deberá ser inferior a un 88% de la resistencia del hormigón elevado con los mismos materiales con igual contenido de cemento y la misma consistencia, pero sin el aditivo.

El porcentaje de reducción de resistencia se calculará de la resistencia media de: por lo menos 5 cilindros normales de 15\_cm de diámetro y 30\_cm de alto de cada tipo de hormigón. Las probetas se prepararan y curaran en el laboratorio de acuerdo con las exigencias de las especificaciones IBNORCA (ASTM C- 192) y se ensayaran de acuerdo con las especificaciones IBNORCA (ASTM C-39).

EL porcentaje de aire incluido, se determinara de acuerdo con lo establecido por las especificaciones IBNORCA o ASTM.

Un hormigón que contenga retardadores al ser comparado con un concreto similar sin dichos aditivos, deberá tener las siguientes características:

- El volumen de agua para la mezcla se reducirá en una 5% o más.
- La resistencia a la compresión en el ensayo a las 48 horas no deberá acusar disminución.
- La resistencia a la compresión en el ensayo a los 28 días deberá indicar un aumento de 15% o más.
- El fraguado del concreto se retardará en un 40% o más en condiciones normales de temperatura entre 15.6°C y 26.7°C.

Cuando el régimen seleccionado de agua – cemento del hormigón sea mantenido constante:

- El asentamiento aumentará en un 50% o más.
- El ensayo de la resistencia a la compresión a las 48 horas no deberá indicar reducciones.
- Dicha resistencia a la compresión a los 28 días aumentará en un 10% o más.
- La resistencia a la congelación y descongelación no deberá acusar reducciones al ser comprobada con los ensayos ASTM C-290, C-291 o C-292.

El CONTRATISTA deberá proveer un certificado escrito del fabricante, con el que se asegure que el producto entregado concuerda con las exigencias de la especificación.

El CONTRATISTA entregara resultados de ensayos realmente efectuados con esas mezclas, una vez que los mismos hayan sido realizados por un laboratorio reconocido.

Dichos datos cumplirán sustancialmente las exigencias detalladas para el concreto para el concreto terminado, siempre que se le agregue el aditivo mencionado.

#### **Madera de Construcción.**

Este material y los tableros fenólicos que sean utilizados deben cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

#### **EQUIPO.**

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a emplear, dependerá del tipo y dimensiones de la obra que se ejecute. El CONTRATISTA deberá presentar una relación detallada del equipo a emplearse en la obra, para la consideración y aprobación del SUPERVISOR.

#### **FORMA DE EJECUCIÓN**

##### **Hormigón simple.**

Las mezclas de hormigón serán diseñadas por el CONTRATISTA con el fin de obtener las siguientes resistencias características constructivas de compresión a los 28 días, las mismas que estarán aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir mínimamente con la Norma Boliviana CBH - 87.

TABLA HOR-001

Ítem de Hormigón Simple	Resistencia Cilíndrica de Compresión a los 28 días (fckconstr) mayor o igual a:	Simbología Alternativa
Hormigón Simple H-35	350 kg/cm <sup>2</sup> (35 Mpa)	Tipo PP
Hormigón Simple H-30	300 kg/cm <sup>2</sup> (30 Mpa)	Tipo P
Hormigón Simple H-25	250 kg/cm <sup>2</sup> (25 Mpa)	Tipo AA
Hormigón Simple H-21	210 kg/cm <sup>2</sup> (21 Mpa)	Tipo A
Hormigón Simple H-18	180 kg/cm <sup>2</sup> (18 Mpa)	Tipo B
Hormigón Simple H-16	160 kg/cm <sup>2</sup> (16 Mpa)	Tipo C
Hormigón Simple H-13	140 kg/cm <sup>2</sup> (13 Mpa)	Tipo D
Hormigón Pobre:	120 kg/cm <sup>2</sup> (11 Mpa)	Tipo E

Se puede, si el caso lo requiere, prescribir para estructuras de hormigón armado resistencias características cilíndricas mayores a 210 kg/cm<sup>2</sup> pero en ningún caso se puede prescribir resistencias características cilíndricas menores a 280 kg/cm<sup>2</sup> en elementos o estructuras de hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra. El contenido de cemento, agua, revestimientos y máximo tamaño de agregados será como sigue:

TABLA HOR-002

Ítem de Hormigón Simple	Cantidad Min. Cemento/m <sup>3</sup> (Kg.)	Relación A/C máximo (Lt/Kg)	Rev. Max sin Vibración (cm.)	Rev. Max con Vibración (cm.)	Tamaño Máximo Agregado (cm)
Hormigón Simple fck=350 kgf/cm <sup>2</sup>	500	0.36	10.2	--	2.5
Hormigón Simple fck=300 kgf/cm <sup>2</sup>	420	0.42	10.2	--	2.5
Hormigón Simple fck=210 kgf/cm <sup>2</sup>	363	0.49	10.2	5	2.5
Carpeta de Hormigón Simple	335	0.53	10.2	5	3.8
Hormigón Pobre	196	0.75	7.5	4	6.4

### DOSIFICACIÓN

El CONTRATISTA no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del SUPERVISOR, debiendo adoptar las medidas necesarias para mantenerlas. La operación para la medición de los componentes de la mezcla deberá realizarse siempre "en peso", mediante instalaciones gravimétricas, automáticas o de comando manual. Excepcionalmente y por escrito el SUPERVISOR podrá autorizar el control por volumen, en cuyo caso deberán emplearse cajones de madera o de metal, de dimensiones correctas, indeformables por el uso y perfectamente identificadas de acuerdo al diseño fijado. En las operaciones de relleno de los cajones, el material no deberá rebasar el plano de los bordes, no siendo permitido en ningún caso, la formación de combaduras, lo que se evitará enrasando sistemáticamente las superficies finales.

Es facultad de la supervisión instruir la realización de revolturas de prueba a fin de determinar las dosificaciones para la obtención del hormigón requerido. El hormigón de dichas pruebas no llegará a tener la resistencia que se establezca en los planos, si suceden los siguientes casos:

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

En consecuencia, se considera que los hormigones son inadecuados y por tanto el contratista, con suficiente anticipación, procederá a la realización de más ensayos previos a la ejecución de la obra hasta obtener las proporciones adecuadas.

Se acepta y conoce dos métodos de dosificación: por peso y por volumen debiéndose utilizar con preferencia las dosificaciones por peso y las dosificaciones por volumen serán autorizadas por el SUPERVISOR tomando en cuenta los ajustes por humedad de las áridos (arena y grava)

El hormigón con control por volumen deberá tener empleo únicamente en emergencia, siempre y exclusivamente a criterio del SUPERVISOR. En otros casos solo está permitido su uso y sin autorización previa de la SUPERVISION para hormigones inferiores al tipo H-21.

Los hormigones tipos: H-30, H-35 y superiores será dosificados únicamente por peso. Hormigones tipo H-21 serán dosificados ya sea en peso o en volumen según lo decida la Supervisión en función de las condiciones locales de la obra (calidad de materiales).

Deberá ponerse especial atención en la medición del agua de mezclado, debiendo preverse un dispositivo de medida, capaz de garantizar la medida del volumen de agua con un error inferior al 3% del volumen fijado en la dosificación.

#### **PREPARACIÓN.**

El hormigón podrá prepararse en el lugar de la obra, o será rápidamente transportado para su empleo inmediato cuando sea preparado en otro lugar. La preparación del hormigón en el lugar de la obra deberá realizarse en hormigoneras de tipos y capacidades aprobados por el SUPERVISOR.

Se permitirá una mezcla manual solamente en casos de emergencia, con la debida autorización del SUPERVISOR y siempre que la mezcla sea enriquecida por lo menos con un 10% con relación al cemento previsto en el diseño adoptado. En ningún caso la cantidad total de agua de mezclado será superior a la prevista en la dosificación, debiendo mantenerse un valor fijo para la relación agua/cemento.

Los materiales serán colocados en la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado sea admitida antes que los materiales secos: el orden de entrada a la hormigonera será: parte del agua, agregado grueso, cemento, arena, y el resto del agua de amasado. Los aditivos deberán añadirse al agua en cantidades exactas, antes de su introducción al tambor, salvo recomendación de otro procedimiento por el SUPERVISOR.

El tiempo de mezclado, contado a partir del instante en que todos los materiales hayan sido colocados en la hormigonera, dependerá del tipo de la misma y no deberá ser inferior a:

Para hormigones basculante	2,0 minutos
Para hormigoneras de eje horizontal	1,5 minutos

La mezcla volumétrica del hormigón deberá prepararse siempre para una cantidad entera de bolsas de cemento. Las bolsas de cemento que por cualquier parcialmente usadas, o que contengan cemento endurecido, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento proveniente de bolsas usadas o rechazadas.

Todos los dispositivos destinados a la medición para la preparación del hormigón, deberán estar sujetos a la aprobación del SUPERVISOR.

Si la mezcla fuera hecha en una planta de hormigón, situada fuera del lugar de la obra, la hormigonera y los métodos usados estar de acuerdo con los requisitos aquí indicados y satisfacer las exigencias de la AASHTO M-157.

El hormigón deberá prepararse solamente en las cantidades destinadas para su uso inmediato y el hormigón que estuviera parcialmente endurecido, no deberá ser utilizado.

#### **TRANSPORTE.**

En caso de que la mezcla sea preparada fuera de la obra, el hormigón deberá transportarse al lugar de su colocación, en camiones tipo agitador (MIXER). El suministro del hormigón deberá regularse de modo que el hormigonado se realice constantemente, salvo que sea retardado por las operaciones propias de su colocación. Los intervalos entre las entregas de hormigón, por los camiones a la obra deberán ser tales, que no permitan el endurecimiento parcial del hormigón ya colocado y en ningún caso deberán exceder de 30 minutos.

A menos que el SUPERVISOR autorice de otra manera por escrito, el camión mezclador dotado de hormigonera deberá exceder del régimen fijado por el fabricante, ni llegar a sobrepasar el 80% de la capacidad del tambor.

El intervalo entre el momento de la introducción del agua al tambor de la mezcladora central y la descarga final del hormigón en obra, no podrá exceder de 90 minutos. Durante este intervalo, la mezcla deberá resolverse constantemente, ya que no será permitido que el hormigón permanezca en reposo, antes de su colocación por un tiempo superior a 30 minutos.

#### **COLOCACIÓN.**

La colocación del hormigón solo podrá iniciarse después de conocerse los resultados de los ensayos, mediante autorización del SUPERVISOR.

Será necesario asimismo verificar si la armadura está colocada en su posición exacta, si los encofrados de madera, están

suficientemente humedecidos y si de su interior han sido removidos la viruta, aserrín y demás residuos de las operaciones de carpintería.

No se permitirá la colocación del hormigón desde una altura superior a dos metros, ni la acumulación de grandes cantidades de mezcla en un solo lugar para su posterior esparcido.

Las bateas, tubos o canaletas usados como auxiliares para la colocación del hormigón, deberán disponerse y utilizarse de manera que no provoquen segregación de los agregados. Todos los tubos, bateas y canaletas deberán mantenerse limpios y sin recubrimientos de hormigón endurecido, lavándolos intensamente con agua después de cada trabajo.

La colocación del hormigón bajo agua, deberá realizarse únicamente bajo la supervisión directa del SUPERVISOR. Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en su posición final, en una masa compacta, mediante un embudo o un cucharón cerrado de fondo movable o por otros medios aprobados, y no deberá disturbarse después de haber sido depositado.

Se deberá tomar un cuidado especial para mantener quieta el agua en el lugar de colocación del hormigón. Este no deberá colocarse directamente en contacto con agua en circulación. El método para depositar el hormigón debe regularse de modo que se obtenga capas aproximadamente horizontales.

Cuando se use un embudo, este consistirá de un tubo de más de 25 cm. de diámetros, construido en secciones con acoplamientos de brida provistos de 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 flujo del hormigón deberá ser continuo hasta la terminación del trabajo.

Cuando se coloque el hormigón con un cucharón de fondo movable, éste tendrá una capacidad superior a medio metro cúbico (0.50\_m3). El cucharón deberá bajarse gradual y cuidadosamente, hasta quedar apoyado en la fundación preparada o en el hormigón ya colocado.

Dependerá entonces muy lentamente durante el proceso de descarga. Con esto se pretende mantener el agua tan quieta como sea posible en el punto de descarga y evitar la agitación de la mezcla.

Excepto cuando exista una autorización escrita específica del SUPERVISOR, las operaciones de colocación del hormigón deberán suspenderse cuando la temperatura del aire en descenso, a la sobre 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 alejado de fuentes de calor artificial alcance a los 5°C.

En caso de otorgarse una autorización escrita específica, para permitir la colocación de hormigón cuando la temperatura esté por debajo de la indicada, el CONTRATISTA deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua, pudiendo utilizar cloruro de calcio como acelerador, previa autorización. El equipo de calentamiento deberá ser capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 10°C, y por mayor de 32°C, en el momento de su colocación. El uso de cualquier equipo de calentamiento o de cualquier método, depende de la capacidad del sistema de calentamiento, para permitir que la cantidad requerida de aire, pueda ser incluida en el hormigón para el cual se hayan fijado tales condiciones. No deberán usarse los métodos de calentamiento que alteren o impidan la entrada de la cantidad requerida de aire en el hormigón.

El equipo deberá calentar los materiales uniformemente y deberá evitarse la posibilidad de que se produzcan zonas sobrecalentadas que puedan perjudicar a los materiales. Los agregados y el agua utilizados para la mezcla, no deberán calentarse más allá de los 66°C. No se utilizarán materiales helados o que tengan terrones de materiales endurecidos.

Los agregados acopiados en caballetes podrán calentarse mediante calor seco o vapor, cuando se deje pasar suficiente tiempo para el drenaje del agua antes de llevarlos a las tolvas de dosificación. Los agregados no deben calentarse en forma directa con llamas de aceite o gas, ni colocándolos sobre chapas calentadas con carbón o leña. Cuando se calienten los agregados en tolvas, solo se permitirá el calentamiento con vapor o agua mediante recipientes, excepto cuando el SUPERVISOR juzgue que se pueden usar otros métodos no perjudiciales para los agregados. El uso de vapor pasando directamente sobre o a través de los agregados en las tolvas, no será autorizado.

Cuando se permita el uso de cloruro de calcio, dicho elemento se empleará en solución, y no deberá exceder de dos litros por cada bolsa de cemento, considerándose la solución como parte del agua empleada para la mezcla. La solución será preparada disolviendo una bolsa de 36 kg del tipo II de cloruro de calcio concentrado, en aproximadamente 57 litros de agua, agregando luego más agua hasta formar 95 litros de solución.

Cuando el hormigón se coloque en tiempo frío, y exista la posibilidad 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 periodo de 5 días después del vaciado del hormigón.

El CONTRATISTA será responsable de la protección del hormigón colocado en tiempo frío, teniendo presente que todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del CONTRATISTA.

Bajo ninguna circunstancia las operaciones de colocación del concreto podrán continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a 6° C bajo cero.

Cuando el hormigón deba ser lanzado para adherir a superficies ya endurecidas estas superficies deberán ser previamente tratadas para contribuir a la adherencia entre el nuevo y el ya endurecido. El tratamiento incluirá el picado de las superficies hasta la exposición del agregado, lavado con chorro de agua a presión, para eliminación del polvo y materiales sueltos, y la aplicación de resina epóxica después de que la superficie esté seca.

El SUPERVISOR solo liberará el lanzamiento del hormigón, después de verificar la calidad de la superficie tratada y que el epoxy ha sido aplicado. El lanzamiento será interrumpido por el SUPERVISOR, en el caso en que la resina epóxica aplicada sobre el hormigón endurecido no haya sido cubierta con hormigón fresco, en el intervalo de tiempo de vida útil de la resina. En este caso, la superficies restante, no hormigonada, deberá ser picada nuevamente de forma a retirar la película de resina epóxica endurecida.

### **CONSOLIDACIÓN DEL HORMIGÓN.**

Deberá obtenerse mecánicamente una completa consolidación del hormigón dentro de los encofrados, usándose para ello vibradores del tipo y tamaño aprobados por el SUPERVISOR, con una frecuencia mínima de 3.000 revoluciones por minuto. Se permitirá una consolidación manual, solamente en caso de interrupción en el suministro de fuerza motriz a los aparatos mecánicos empleados y por un periodo de tiempo mínimo indispensable para concluir el moldeo de la pieza en ejecución, debiendo para este fin elevarse el consumo de cemento en un 10% sin que sea incrementada la cantidad de agua de amasado.

Para el hormigonado de los elementos estructurales, se emplearán preferentemente vibradores de inmersión, con el diámetro de la aguja vibratoria adecuado a las dimensiones del elemento y al espaciamiento de los hierros de la armadura metálica, con el fin de permitir su acción en toda la masa a vibrar, sin provocar por penetración forzada, la separación de las barras de sus posiciones correctas. No será permitido el esparcido del hormigón con utilización de los vibradores.

El empleo de vibradores de pared (extremos) deberá recibir la previa autorización del SUPERVISOR y su ubicación de los encofrados deberá ser según la disposición previamente establecida.

La posición adecuada para el empleo de vibradores de inmersión es la vertical, debiendo evitarse su contacto con las paredes del encofrado y con las barras de armadura, así como su permanencia prolongada en un mismo punto, lo que pudiera ocasionar una segregación del hormigón.

La separación de los puntos contiguos de inmersión del vibrador deberá satisfacer las condiciones de consolidación, con la vibración y la trabajabilidad exigidas por las piezas a moldear. El asentamiento se medirá de acuerdo al ensayo AASHTO T-119.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

### **CURADO Y PROTECCIÓN.**

El hormigón, a fin de alcanzar su resistencia total, deberá ser curado y protegido eficientemente contra el sol, viento y lluvia. El curado debe continuar durante un periodo mínimos de siete días después de su colocación. Para el hormigón pretensado, el curado deberá proseguir hasta que todos los cables sean pretensados. En caso de tesado por etapas, el curado deberá tener duración no menor que el tiempo de pretensado de todos los cables de la primera etapa. Si se usa cemento de alta resistencia inicial, ese periodo puede ser reducido.

El agua para el curado deberá ser de la misma calidad que la utilizada para la mezcla del hormigón. El curado por membranas puede utilizarse previa autorización del SUPERVISOR ya que debe analizarse si la capa de contra-piso será perjudicada con su aplicación.

### **Hormigón ciclópeo.**

El hormigón ciclópeo consistirá ya sea de un hormigón tipo B, C, D o E según lo indiquen los planos o memoria de cálculo, en caso de no indicarse será lo que la descripción del ítem con el que se computa. Será preparado como se describió anteriormente; conteniendo además piedra desplazadora, cuyo volumen será establecido en: los planos, Disposiciones Técnicas Especiales o por el SUPERVISOR, y en ningún caso será mayor al 60% del volumen total de la parte de trabajo en la cual dicha piedra debe ser colocada.

La piedra desplazadora deberá colocarse cuidadosamente a mano sin dejarlas caer, ni lanzarlas, evitando daños al encofrado, debiendo aplicarse de modo que queden completamente envueltas por el hormigón fresco previamente vaciado generando el desplazamiento de hormigón.

Las piedras no deberán tener contacto con piedras adyacentes y no posibiliten la formación de vacíos. Deberán quedar como mínimo, cinco centímetros apartadas de los encofrados.

En el caso de fundaciones, es necesario realizar una nivelación con hormigón pobre para luego vaciar la primera

#### **Mortero.**

Salvo autorización en contrario, dada por el SUPERVISOR, los morteros deberán prepararse conforme a las relaciones cemento/arena que cada ítem especifique. Si se permite el mezclado manual, los agregados finos y el cemento deberán mezclarse en seco hasta obtener una mezcla con coloración uniforme, luego de lo cual se añadirá el agua necesaria, para obtener un mortero de buena consistencia que permita su fácil manipuleo y distribución.

El mortero que no hubiera sido utilizado dentro de los 30 minutos después de su preparación será rechazado, no permitiéndose que sea reactivo.

Los mortero destinados a la nivelación de las caras superiores de pilas y a la preparación de asientos para los aparatos de apoyo, serán de cemento y agregados finos con resistencia a los 28 días igual o superior al hormigón subyacente, en ningún caso inferior a 210 Kg/cm<sup>2</sup> y no deberán presentar irregularidades.

Para las mamposterías de piedra en muros de contención, los morteros se compondrán de una parte de cemento por tres de agregados finos en peso.

#### **ENCOFRADOS.**

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido, sin embargo, para las caras vistas del hormigón, solo se aceptará encofrados metálicos o los formados por madera prensada o venesta. El contratista es libre de proponer encofrados metálicos en vez de los tradicionales de madera o sistemas mixtos de madera y metal, en cualquier caso el sistema deberá ser aprobado por la SUPERVISION previa aplicación del mismo mediante libro de órdenes.

El sistema de encofrado elegido tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada. Deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento del agua.

Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas. Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie.

Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso. En el caso de puntales y otros elementos portantes se cuidarán que debido al re-uso no se haya debilitado su resistencia.

El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios.

No se deberán utilizar superficies de tierra que hagan las veces de encofrado a menos que así se especifique en planos.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros	3 días
Encofrados de columnas, pantallas y núcleos macizos de ascensor	5 días
Encofrados de losas	14 días
Fondos de vigas dejando puntales	14 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días

Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

En ningún caso significa que los plazo mínimos de desencofrado indicados sean el plazos en las cuales se puedan aplicar cargas (excepto el peso propio del elemento desencofrado), se podrán aplicar cargas a un elemento siempre y cuando su hormigón tenga al menos 28 días cualquier carga prematuramente aplicada deberá estar señalado en planos o memoria de cálculo.

## **CONTROL POR EL SUPERVISOR.**

### **Hormigón Simple**

Para el control de la calidad del hormigón a ser empleado en la obra deberá efectuarse de acuerdo a la norma CBH-87 complementado con la norma IBNORCA y ASTM.

Los ensayos de cemento deberán efectuarse en laboratorio. Cuando exista garantía de homogeneidad de producción de cemento en una fábrica determinada, acreditada mediante certificados de producción emitidos por el laboratorio, no será necesaria la ejecución frecuente de ensayos de cemento.

Los resultados obtenidos deberán satisfacer los límites mencionados en el cemento y materiales puzolánicos.

De cada 50 bolsas de una partida de cemento, deberá pesarse una para verificar el peso. En caso de encontrarse una bolsa con un peso inferior al 98% del indicado en la bolsa, todas las demás deberán pesarse a fin de que sean corregidos sus pesos antes de su empleo.

Los agregados finos y gruesos deberán satisfacer lo especificado en los materiales puzolánicos. El control del agua según lo establecido en los agregados, será necesario en caso de presentar aspecto o procedencia dudosos.

La dosificación racional deberá realizarse en un laboratorio tecnológico, por el método basado en la relación agua/cemento, previo conocimiento del SUPERVISOR. El control de calidad del hormigón se hará en las tres fases siguientes:

### **Control de ejecución**

Tiene la finalidad de asegurar, durante la ejecución del hormigón, el cumplimiento de los valores fijados en la dosificación, siendo indispensable para esto el control gravimétrico del diseño, la humedad de los agregados, la composición granulométrica de los mismos, el consumo del cemento y el grado de asentamiento de la mezcla, con objeto de efectuar las correcciones que fueran necesarias para mantener la dosificación recomendada.

La frecuencia de las operaciones del control antes indicadas, será función del tipo de la obra y del volumen del hormigón a ejecutar, a criterio del SUPERVISOR.

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón. Los procedimientos serán acordes a la normativa Boliviana vigente.

### **Ensayos de consistencia**

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor o el representante de la Entidad paralice los trabajos.

### **Ensayos de resistencia**

Tiene por finalidad, a fin de asegurar la tensión mínima de rotura fijada en el cálculo. Este control se hará mediante la rotura de cilindros de prueba de acuerdo con la Norma Boliviana CBH - 87.

El número de cilindros de prueba a ser moldeados no será inferior a dos por cada 10 amasadas de hormigón. También se moldeará por lo menos cuatro cilindros de prueba, siempre que hubiera modificación en el diseño de la mezcla o en el tipo de agregado o cuando el SUPERVISOR así lo determine.

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón 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 debe 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 entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor de Obra o del representante de la Entidad y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio. Los ensayos de probetas en laboratorio deberán también ser realizados en presencia de la Supervisión.

Se determinará la resistencia características 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 artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	50
No permanente	25

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día y por elemento estructural importante. Además el Supervisor o el representante de la Entidad podrán exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El Supervisor o el representante de la Entidad determinarán los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de los elementos estructurales.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor o el representante de la Entidad dispondrán la paralización inmediata de los trabajos.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan 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 15\_cm. de diámetro y 30\_cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad conforme a lo indicado por la norma IBNORCA o ASTM.

El Contratista deberá tener en el lugar de la fabricación diez cilindros de las dimensiones especificadas según norma. Los gastos que demande la anterior situación quedarán a cargo del CONTRATISTA.

#### **Ensayos de control**

En caso de que los resultados de los ensayos o sus procedimientos (en sus diferentes fases) no cumplan los requisitos de la norma CBH-87 o IBNORCA, no se permitirá continuar con los vaciados o el uso de la obra hasta que el contratista realice los siguientes ensayos de verificación y sus resultados sean aceptados por el Supervisor o el representante de la Entidad.

Probetas extraídas de la obra (extracción de núcleos) cuyo hormigón tiene resistencia inferior a la debida serán efectuadas siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la pieza. No está permitido la extracción e núcleos en columnas con lados menores a 45 cm.

Se podrán realizar ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el Supervisor de Obra o representante de la Entidad. En ningún caso estos ensayos servirán para aceptar o rechazar hormigones de elementos estructurales importantes pero si pueden ser usados como complementarios.

Los ensayos no destructivos o las extracciones de núcleo serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad 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 al número de losetas prefabricadas, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

#### Decisiones Derivadas de los resultados de los ensayos de control

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá continuar con los vaciados hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor o el representante de la Entidad.

Ensayos sobre probetas extraídas de la obra (extracción de núcleos) vaciadas con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la pieza.

Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el Supervisor de Obra o representante

de la Entidad.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad 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 al número de losetas prefabricadas, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

#### **Aceptación y Rechazo**

Cuando una parte de las probetas sean sometidas a cualquier nivel de control estadístico y se obtenga  $f_{c,est} \geq f_{ck}$ , se aceptará dicha parte.

Si resultase  $f_{c,est} < f_{ck}$ , se procederá como sigue:

$f_{c,est} \geq 0.95 f_{ck}$ , los vaciados se aceptarán previa verificación estructural con el  $f_{c,est}$  obtenido.

Si:  $0.65 f_{ck} \leq f_{c,est} < 0.95 f_{ck}$ , El Supervisor de Obra o el representante de la Entidad podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la Norma Boliviana CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la norma CBH-87 y, según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o rechaza.

Si  $f_{c,est} < 0.65 f_{ck}$ , El Supervisor de Obra o el representante de la Entidad deberá instruir la demolición de la estructura.

En caso de haberse optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el Supervisor o el representante de la entidad, podrá ordenar se realicen pruebas de carga informativas, antes de decidir si los elementos son aceptados, reforzados o rechazados. Cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita.

En el caso de pruebas de carga de resistencia, la intensidad de carga será tal como indica la norma CBH-87, sin embargo, dado el estado, condiciones y disponibilidad de equipos especiales en el medio, seguridad industrial, planificación y otros aspectos, no se recomienda para propósitos de aceptación y rechazo de estructuras y deberá ser utilizado como última instancia. En todo caso el SUPERVISOR podrá instruir que la prueba de carga se realice mediante los lineamientos de la norma ACI-318.

#### **HORMIGÓN CICLÓPEO.**

El hormigón a emplearse en hormigón ciclópeo deberá someterse a control de acuerdo a lo especificado en la Norma Boliviana CBH - 87.

#### **MORTERO.**

Los morteros se controlarán por los ensayos de calidad del agua y de los agregados finos de acuerdo con la Norma Boliviana CBH - 87.

#### **MEDICIÓN**

La cantidad de hormigón a pagar dependerá del tipo de ítem en la cual se hace uso de este material. Las mediciones practicadas no deberán incluir hormigón alguno empleado en la construcción de tablestacas o andamios tampoco incluirán pagos por concepto de una mayor cantidad de cemento empleado en alguna de las mezclas, ni para la terminación de cualquier nivel de hormigón cuya construcción estuviera prevista. En los casos donde se hubiera empleado un concreto de la clase A, cuando hubiese estado especificado uno del tipo B, C, D o E, se pagará la cantidad correspondiente a los hormigones tipo B, C, D y E especificados.

No se harán deducciones en las cantidades de metros cúbicos a pagar por los siguientes aspectos: volumen de acero de armaduras, agujeros de drenaje, agujeros de registro, para choque de madera, cañerías y conductos con diámetros menores de 0.30\_m.

Donde los planos indiquen muros de cabezal de mampostería de piedra para alcantarillas de tubos, estribos para puentes o muros de contención de mampostería de piedra y el CONTRATISTA haga uso de su opción de proporcionar y colocar hormigón ciclópeo del tipo indicado por el Supervisor, no se hará medición del hormigón ciclópeo por tal uso opcional, sino que estas estructuras deberán ser medidas y pagadas bajo el ítem Mampostería de cascotes con un mortero de cemento.

#### **FORMA DE PAGO**

##### **Hormigón**

El hormigón medido en conformidad a la medición será pagado a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de Propuesta.

Mortero.

Cuando corresponde pago, el mortero medido en conformidad a la medición será pagado al precio unitario contractual al ítem de Pago definido y presentado en los Formularios de Propuesta.

En el caso de mampostería de piedra con mortero u otro tipo cualquiera de mampostería con rejuntado, el costo del mortero estará incluido en el de la mampostería.

#### **ITEM N° 1**

#### **RETIRO DE CUBIERTA**

##### **Definición**

Este ítem se refiere al retiro de cubierta metálica, plástica u otro material y de acuerdo a lo establecido en el formulario de

presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra:

#### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando las herramientas y/o equipo convenientes, debiendo estos contar con la aprobación previa del Supervisor de Obra.

El Contratista deberá ejecutar las obras del retiro de cubierta rigiéndose a normas de seguridad que eviten contacto de las partículas desprendidas con la cabeza, el rostro, manos y antebrazos.

A su vez deberá contar con una señalización visible portátil en la cual señale precaución por el tipo de trabajo. Así también deberá contar si es el caso con una malla de retención de partículas.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Todos los trabajos son de responsabilidad absoluta del Contratista y con el empleo de equipo adecuado para la realización de un buen trabajo.

Las superficies de retiro de cubierta deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones establecidos en los planos del proyecto, cantidades o instrucciones del Supervisor..

#### **Medición**

La cuantificación del ítem se hará en **metros cuadrados** (M2) ejecutados y aprobados por el supervisor de obra.

#### **Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada ejecución de los trabajos.

#### **ITEM N° 2**

#### **CUBIERTA DE CALAMINA PLÁSTICA N° 12**

##### **Descripción**

Este ítem comprende todos los trabajos de colocación de placas para cubierta de calamina plástica que deberán realizarse después de haber sido retiradas las placas dañadas y otros elementos necesarios, según se especifique en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

##### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando las herramientas y/o equipo convenientes, debiendo estos contar con la aprobación previa del Supervisor de Obra.

Se utilizará calamina de plástico nueva de calibre 12 fijada a la estructura con ganchos galvanizados especiales para calamina tipo "J".

En el caso de que se requiera cambiar las cumbreras se utilizará calamina plana calibre 28, debidamente moldeada para cumplir esta función.

##### **Procedimiento para la ejecución**

Una vez concluidos los trabajos de retiro de placas dañadas se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice el colocación de las placas nuevas correspondientes.

La calamina será instalada con la pendiente indicada en los planos o dando continuidad a la cubierta ya existente y con recubrimiento longitudinal mínimo de 10 cm. y transversal de 2 ondas de traslape.

##### **Medición**

La cubierta de calamina plástica instalada y sus superficies se medirán en **metros cuadrados** (M2), tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

##### **Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **ITEM N° 3**

#### **PISO DE GRAVA 1" E=5 CM**

##### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de material de grava específicamente de diámetro de 1" que sirva de piso de acuerdo a

lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista, previa aprobación del Supervisor, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta ejecución del ítem.

El material granular de los mantos (grava) que se vayan a colocar, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberá ajustarse al diámetro de 1" especificados en los planos correspondientes.
- Deberá ser de forma redondeada, dura, limpia y encontrarse libre de arena, limo, arcilla, basura e impurezas de origen orgánico.

El agregado deberá tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40%; a 500 revoluciones al ser sometidos a Ensayo de la Máquina de los Ángeles por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio empleando las muestras designadas como alternativa (b) del método AASHTO T-104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Una vez realizada la excavación y/o limpieza del lugar de trabajo donde se ubicarán las capas de grava, el Contratista deberá solicitar la aprobación previa del Supervisor para la colocación del material filtrante.

Antes de su colocación, el material deberá ser lavado y estar libre de materias orgánicas, grasas y otras que alteren sus características físicas, químicas y mecánicas.

Este material deberá ser colocado en capas como se especifica en los planos constructivos o instrucciones del Supervisor de Obra.

Cuando en los planos o en el formulario de presentación de propuestas, además, se requiera la colocación de tubería de drenaje, ésta se instalará paralelamente al colocado del material filtrante, siguiendo las especificaciones pertinentes.

#### **Medición**

Este ítem será medido por **metros cuadrados** (M2) instalado y aprobado por el Supervisor de Obra.

#### **Forma de pago**

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

### **ITEM N° 4**

#### **LIMPIEZA DE POZO SÉPTICO**

#### **Definición**

Este ítem se refiere al proceso extracción de los líquidos y sólidos del pozo séptico y la desinfección que debe realizarse en cámaras y tuberías, redes de distribución, líneas de impulsión, conducción, aducción y otras que comprenden un sistema de aguas servidas o residuales, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, equipo y herramientas**

Todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en el servicio, debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte del Supervisor de la obra.

#### **Procedimientos para la ejecución**

Toda la extracción de los líquidos y sólidos deberán ser extraídos en cisterna después realizar el proceso de desinfección se deberán lavar las cámaras y tuberías con un volumen de agua equivalente al doble del volumen del tendido.

Toda la extracción de los líquidos y sólidos deberán ser extraídos en cisterna encargándose la empresa de llevarlos algún lugar ya determinado por los mismos para su desecho.

#### **Medición**

La limpieza del pozo séptico, cámaras de inspección y las tuberías será medida por **pieza** (PZA).

#### **Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada y aprobada por el Supervisor de Obra.

### **ITEM N° 5**

#### **LIMPIEZA DE CÁMARA DE INSPECCIÓN (SANITARIA Y/O PLUVIAL)**

#### **Definición**

Este ítem se refiere al proceso extracción de los líquidos y sólidos de las cámaras de inspección y la desinfección que debe realizarse en tuberías, redes de distribución, líneas de impulsión, conducción, aducción y otras que comprenden un sistema de aguas servidas o residuales, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, equipo y herramientas**

Todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en el servicio, debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte del Supervisor de la obra.

#### **Procedimientos para la ejecución**

Toda la extracción de los líquidos y sólidos deberán ser extraídos en cisterna después realizar el proceso de desinfección se deberán lavar las cámaras y tuberías con un volumen de agua equivalente al doble del volumen del tendido.

Toda la extracción de los líquidos y sólidos deberán ser extraídos en cisterna encargándose la empresa de llevarlos algún lugar ya determinado por los mismos para su desecho.

#### **Medición**

La limpieza de las cámaras de inspección y las tuberías será medida por **pieza** (PZA).

#### **Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada y aprobada por el Supervisor de Obra.

### **ITEM N° 4**

### **LUMINARIA TIPO REFLECTOR LED DE 150W IP 54 (campana)**

#### **Definición**

Este ítem comprende la provisión e instalación de luminaria tipo reflector led de 150 W de potencia, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

- CINTA AISLANTE 20 Yd
- LUMINARIA TIPO REFLECTOR LED DE 150W

La luminaria debe ser de marca e industria reconocida y deberá ser nueva de primera calidad e incluir todos los accesorios y elementos necesarios para una adecuada y completa instalación.

El contratista debe presentar al supervisor de obra muestras de cada uno de ellos para recibir su aprobación antes de su utilización en los trabajos a ejecutar.

SISTEMA DE CALIDAD.- El contratista adjuntara en su propuesta, la garantía del fabricante de los bienes cotizados, el "certificado de conformidad con Norma" y/o el perfil de calidad de acuerdo con cualquier norma o equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea reconocida internacionalmente.

NOTA.- La certificación de calidad, se verificara en el proceso de ejecución de la obra, conforme a la especificación técnica, de no presentarse esta certificación el supervisor de obra tendrá la potestad de rechazar y requerir un cambio de material.

FOTOCOPIAS SIMPLES.-Se aceptará la presentación de fotocopias simples en todo lo que tenga que ver con certificados de origen, catálogos, certificaciones de calidad y protocolos, debiendo especificarse los teléfonos y las direcciones de correo electrónico de fabricantes de las partes y laboratorios que hicieron las pruebas de calidad para realizar la verificación de autenticidad de documentos con el origen de los mismos.

EMBALAJE.-Cada luminaria debe ser empacada en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte o almacenamiento.

RECEPCIÓN DE MATERIAL.- El contratista debe presentar al supervisor de obra muestras para recibir su aprobación antes de su utilización en los trabajos a ejecutar. La seguridad y confiabilidad de una instalación en gran medida dependen de la calidad de los materiales empleados en la construcción, por ello estos deberán ser de primera calidad y enmarcados en la presente especificación y en los aspectos normativos los mismos que deberán ser valorados por el supervisor de obra si en alguna de estas pruebas se lograra un resultado de reprobación, se devolverá el material recibido para su inmediata sustitución.

#### **Procedimiento para la ejecución**

El contratista deberá contar en obra con personal calificado y de experiencia para la ejecución de todos los trabajos a desarrollar, exigencia aplicable a la mano de obra, con la aclaración que ello también se extiende al personal técnico y superior que figure en la propuesta original y que fuera aceptada.

Además, de las instrucciones que el Supervisor pudiera emitir o bien el representante de la Entidad, relativas a las condiciones y forma en que deben ejecutarse los trabajos, el contratista deberá tener presente en todo momento las presentes especificaciones técnicas las cuales son de carácter general, no limitativas ni restrictivas. Por lo tanto, todo aquello que no se menciona explícitamente en estas especificaciones técnicas pero que sean necesarios para la completa realización de los trabajos, serán provistos e implementados conforme lo coordinado.

La provisión e instalación de la luminaria a cargo del contratista deben realizarse de la mejor forma y dentro del plazo establecido en el contrato, de modo que el contratista garantice la funcionalidad de esta etapa del proyecto eléctrico. En caso de que en la provisión o instalación de la luminaria presenten fallas de fabricación o por causas del inadecuado uso de los mismos por parte del personal del contratista, se exigirá al mismo la reposición de dichos materiales sin recargo por ello.

El CONTRATISTA presentará al supervisor de obra muestras de las luminarias a emplearse para su instalación respectiva.

#### **Medición**

La provisión e instalación de la luminaria será medida por **pieza** (PZA) instalada. La medición será acorde al formulario de presentación de propuestas, entendiéndose por ello que todos los materiales estén correcta y totalmente instalados, además, de contar con la aprobación del supervisor de obra.

**Forma de pago**

La provisión e instalación de la luminaria se realizará de acuerdo a los planos eléctricos y demás especificaciones técnicas medidos según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

**X. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS**

El proponente deberá tomar en cuenta las presentes condiciones complementarias descritas a continuación, las cuales deben ser presentadas junto a su propuesta técnica y económica.

**X.1 FORMA DE ADJUDICACIÓN**

La forma de adjudicación será por el **TOTAL PRESUPUESTADO**.

**X.2 CRONOGRAMA DE TRABAJO**

Se realizara el trabajo de acuerdo al cronograma establecido y aceptado por el proponente.

**X.3 HORARIO DE TRABAJO**

El proponente deberá prever que los horarios de trabajo para realizar las actividades deben adaptarse a los horarios de DAB, o los aprobados por Depósitos Aduaneros Bolivianos.

**X.4 PLANILLA DE PERSONAL PERMANENTE EN OBRA**

El proponente deberá presentar una planilla de todo el personal permanente y necesario para culminar las actividades en el plazo establecido.

**X.5 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

El proponente deberá presentar los **Análisis de Precios Unitarios** de los ítems que comprenden el presente proyecto, como respaldo de la propuesta presentada, y que los mismos puedan ser verificados en cuanto a material, mano de obra y maquinaria se refiere.

**X.6 EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DE LA EMPRESA**

El proponente deberá contar con una experiencia específica de **una (1) obra ejecutada** relacionada con los servicios de construcción de obras, mantenimiento a infraestructuras, restauraciones, refacciones, rehabilitaciones y mejoramientos a edificaciones y/o vías) tales como edificios, almacenes, escuelas, viviendas, hospitales, barrios y vías, ejecutados como empresa **durante los últimos cinco (5) años, los cuales deben ser acreditados presentando la documentación respectiva (Actas y otros).**

Se define como experiencia general, al conjunto de obras en general (construcciones de obras, mantenimientos a infraestructuras, restauraciones, refacciones, rehabilitaciones y mejoramientos a edificaciones, barrios y/o vías) y como experiencia específica al conjunto de construcción de obras, mantenimiento de infraestructura, restauraciones, refacciones, rehabilitaciones y mejoramientos a edificaciones, barrios y/o vías o similares al objeto del servicio.

**XI. PERSONAL, EQUIPO Y HERRAMIENTAS****XI.1 PERSONAL CLAVE**

El personal mínimo requerido para la ejecución de obra, es:

N°	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CARGO SIMILAR (*)	
			N°	CARGO
1	ARQUITECTO, INGENIERO CIVIL O CONSTRUCTOR CIVIL	DIRECTOR DE OBRA	1	Superintendente de Obra
			2	Gerente de Obra
			3	Director de Obra
			4	Residente de Obra
			5	Fiscal de Obra
			6	Supervisor de Obra
2	ARQUITECTO, INGENIERO CIVIL O CONSTRUCTOR CIVIL	RESIDENTE DE OBRA	1	Supervisor de Obra
			2	Residente de Obra
			3	Fiscal de Obra
			4	Especialista con experiencia en trabajos inherentes a diseño e instalaciones especiales.

(\*) El proponente debe definir como Cargo Similar, a las actividades y responsabilidades para desarrollar en la obra que se ejecute. Se debe considerar similar la experiencia en; Residencia, Supervisión, Fiscalización, Dirección, Gerencia y Superintendencia, con relación a la responsabilidad de los cargos que se requirieren para la ejecución de la obra. Estos cargos similares permiten acreditar la experiencia específica mínima **de 3 años en el caso del Director de Obra y de 1 año en el caso del Residente de Obra, en cargos similares**, en Construcciones u Obras Civiles tales como construcción de obras, mantenimiento a infraestructuras, restauraciones, refacciones, rehabilitaciones y mejoramientos a edificaciones, barrios y/o vías, tales como edificios, almacenes, escuelas, viviendas, hospitales, barrios y vías, **los cuales deben ser acreditados presentando la documentación respectiva (Actas y otros).**

El proponente contratado está en la obligación de contar con la disponibilidad del personal técnico propuesto y calificado para la ejecución de la obra. Todo el personal propuesto; sea Arquitecto, Ingeniero, Constructor Civil u Obrero; deberá permanecer en obra durante la ejecución de los trabajos hasta su conclusión satisfactoria, para lo cual debe contar con el Equipo de Protección Personal (EPP) mínimo requerido, cumpliendo con los recaudos necesarios en cuanto a seguridad industrial se refiere en todas las actividades a realizar.

#### **XI.2 EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO**

Adicionalmente la empresa debe contar con la maquinaria y herramientas de trabajo necesarios para la ejecución de todos los ítems:

- Movilidad (camioneta).
- Camión volqueta de 4 m3
- Vibro compactador
- Escaleras Profesionales y Simples.
- Instrumentos de albañilería (carretillas, palas, picotas, puntas, etc.)
- Amoladoras, corta cerámicas, taladro.
- Andamios.

Por lo que DAB no realizará pagos adicionales por estos conceptos y otros, ya que los mismos deben estar contemplados en los Análisis de Preciso Unitarios respectivos.

#### **XI.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Todo el personal que se encuentre al interior del recinto donde se realicen los trabajos de mantenimiento, deberán contar con los Equipos de Protección Personal (EPP) mínimos requeridos, los cuales constan de Casco de Seguridad, Visera para casco, Overall de trabajo, Chaleco con cintas reflectivas, Botas con punta metálica y Guantes de algodón /poliéster con palma engomada.

Los trabajos especiales que requieran de otros equipos de protección adicionales, como ser arnés de seguridad para trabajos en altura, gafas de policarbonato antiempañe para cortes y/o picados, botas de goma para vaciados de hormigón y/o trabajos en áreas húmedas, máscara de protección para soldadura de arco eléctrico y/o a oxígeno, guantes de cuero de acuerdo al tipo de trabajo y manipulación de elementos.

#### **XI.4 SEÑALÉTICA**

Todas las áreas donde se realicen los trabajos deben contar con la Señalética de Seguridad correspondiente, indicando el tipo de trabajo, actividad que se realiza y la distancia de precaución y/o el peligro al que la persona puede estar expuesta si hace caso omiso a la advertencia.

#### **XII. FORMA DE PAGO**

La forma de pago será de acuerdo al siguiente cuadro:

Nº DE PAGO	PORCENTAJE DE PAGO	PRODUCTO A ENTREGAR
1	40%	MÁXIMO A LOS QUINCE (15) DÍAS CALENDARIO APARTIR DE LA ORDEN DE PROCEDER PREVIA PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE LA PLANILLA DE AVANCE FÍSICO Y RETENCIÓN DEL 7%.
2	60%	A LA CULMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVIA PRESENTACIÓN Y APROBACION DE LA PLANILLA FINAL Y VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SUBSANADAS Y EMISIÓN DEL ACTA DEFINITIVA.

Los pagos se realizarán mediante transferencia SIGMA a la cuenta bancaria habilitada, previa inspección y conformidad de la Contraparte de DAB mediante informe técnico, con la remisión de la factura correspondiente, la cual deberá ser remitida juntamente con la planilla de avance y nota de solicitud aprobación para emisión de pago.

#### **XII.1 RÉGIMEN DE MULTAS**

Se establece una multa equivalente al uno por ciento (1%) del monto total adjudicado por cada día calendario de retraso.

#### **XII.2 LIMPIEZA DE ESCOMBROS**

Posterior a la ejecución de todas las actividades el contratista por cuenta propia deberá realizar la limpieza y retiro de escombros fuera del recinto, a la finalización del servicio, debiendo éste coordinar con el Encargado de Recinto para esta actividad.

#### **XII.3 ENTREGA Y RECEPCIÓN DEL SERVICIO**

Depósitos Aduaneros Bolivianos designará una Comisión de Recepción del Servicio para realizar la recepción definitiva del servicio y posteriormente realizar la suscripción del Acta de Conformidad, siempre y cuando se haya cumplido con el objetivo del servicio y con la Especificaciones Técnicas correspondientes.

#### **XII.4 RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO EJECUTADO**

El proveedor del servicio deberá responder por el trabajo realizado, durante el siguiente Un (1) año, computables desde la recepción definitiva por parte de la entidad contratante, por lo que deberá presentar una Garantía mediante nota escrita.

**Nota.- La Empresa adjudicada deberá cumplir con todos los protocolos de bioseguridad para el sector de la construcción establecidos por la Cámara Boliviana de la Construcción y normativas vigentes elaboradas por el Gobierno Central, Departamental y/o Municipal.**

Estas especificaciones técnicas son enunciativas y de orientación no son limitativas por lo que el proponente si así lo desea, a objeto de demostrar su habilidad en la prestación del servicio puede mejorarlos optimizando el uso de los recursos.

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GESTION 2020

### INSPECCION PREVIA

**DEL 03/08/2020 AL 07/08/2020**

**DE HORAS 8:00 AM A 13:00 PM**

- *El proponente deberá declarar haber realizado una inspección a las instalaciones de DAB donde se realizara el servicio de mantenimiento a través de la presentación de una nota y reporte fotográfico el cual deberá contar con el sello del recinto y/o del personal autorizado de DAB con el que se realizó la inspección previa, dicho documento habilitará a la evaluación de la propuesta.*
- *Solo en casos donde se declare Cuarentena Rígida, la cual imposibilite a la empresa realizar dicha Inspección, no se considerará como requisito la presentación de la nota y reporte fotográfico para la evaluación de la propuesta.*